



UNIVERSIDAD  
**SAN IGNACIO  
DE LOYOLA**

**FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES**

**Carrera de Economía y Negocios Internacionales**

**ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LAS  
EXPORTACIONES DE ESPÁRRAGOS FRESCOS EN  
EL MERCADO INTERNACIONAL Y SU IMPACTO EN  
EL PBI AGROPECUARIO PERUANO DURANTE 2007-  
2019**

**Trabajo de investigación para optar el grado académico de  
Bachiller en Economía y Negocios Internacionales**

**EVELIN HEREDIA HEREDIA**

[0000-0002-3696-5379](tel:0000-0002-3696-5379)

**LIZETH PALOMINO HUAYANAY**

[0000-0002-0471-7311](tel:0000-0002-0471-7311)

**Lima-Perú**

**2020**

“ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LAS EXPORTACIONES DE  
ESPÁRRAGOS FRESCOS EN EL MERCADO INTERNACIONAL Y SU  
IMPACTO EN EL PBI AGROPECUARIO PERUANO DURANTE 2007-  
2019”

Fecha de Aprobación: **Viernes 26 de marzo del 2021**

Miembros del Comité Evaluador:

Dr. Bazán Navarro, Ciro

Dr. Mougnot, Benoit

Dr. Palomares Palomares, Carlos

## INDICE

I.	Introducción .....	7
II.	Problema de investigación .....	9
	2.1 Planteamiento del problema.....	9
	2.2 Formulación del Problema.....	14
	2.3 Justificación de la investigación.....	14
III.	Marco Referencial .....	15
	3.1 Antecedentes.....	15
IV.	Marco teórico .....	18
	4.1 Marco conceptual.....	39
V.	OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	44
	5.1 Objetivos.....	44
	5.1.1 Objetivo general .....	44
	5.1.2 Objetivos específicos .....	44
	5.2 Hipótesis.....	44
	5.2.1 Hipótesis general .....	44
	5.2.2 Hipótesis Específica.....	44
VI.	Método .....	45
	6.1 Tipo y diseño de investigación.....	45
	6.2 Tipo de investigación .....	45
	6.3 Diseño de investigación .....	46
	6.4 Variables .....	46
	6.5 Muestra.....	47
	6.6 Instrumentos de investigación .....	47
	6.7 Procedimientos de recolección de datos .....	48
	6.8 Plan de análisis.....	48
VII.	Resultados.....	52
	7.1 Presentación de Resultados .....	52
	7.2 Discusión.....	59
	7.2.1 Discusión según antecedentes .....	59
	7.2.2 Discusión según marco teórico .....	60
	7.2.3 Discusión según las hipótesis .....	61
VIII.	Conclusiones .....	62
IX.	Recomendaciones .....	63
X.	Referencias.....	64
XI.	Anexos .....	69

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Estacionalidad de la producción de espárragos frescos</i> .....	40
Tabla 2. <i>Composición Nutricional del espárrago</i> .....	41
Tabla 3. <i>Tipos de datos y definición de variables</i> .....	46
Tabla 4. <i>Instrumentos de investigación</i> .....	48
Tabla 5. <i>El Estadístico descriptivo en nivel</i> .....	52
Tabla 6. <i>Estadístico descriptivo en logaritmo</i> .....	53
Tabla 7. <i>Prueba de Dickey Fuller</i> .....	54
Tabla 8. <i>Test de causalidad de Engel y Granger</i> .....	55
Tabla 9. <i>Modelo ARDL de corto plazo</i> .....	56
Tabla 10. <i>Pruebas generales del modelo ARDL</i> .....	57
Tabla 11. <i>Modelo ARDL de Largo plazo</i> .....	58

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Producto bruto interno (variaciones porcentuales) – Agropecuario</i> .....	9
Figura 2. <i>Agroexportaciones no tradicionales por producto</i> .....	10
Figura 3. <i>Principales destinos de espárragos frescos</i> .....	11
Figura 4. <i>Mercados-Exportaciones en toneladas</i> .....	12
Figura 5. <i>Inversión Pública del Perú según sector</i> .....	13
Figura 6. <i>Demanda agregada en condición de equilibrio</i> .....	22
Figura 7. <i>Modelo de crecimiento de Solow</i> .....	25
Figura 8. <i>Determinación del crecimiento económico compatible con el equilibrio en la balanza de pagos</i> .....	27
Figura 9. <i>Exportaciones y equilibrio en una economía abierta</i> .....	30
Figura 10. <i>Comercio internacional en función de la oferta y demanda</i> .....	32
Figura 11. <i>Zonas de producción de espárragos frescos</i> .....	39
Figura 12. <i>Mapa conceptual</i> .....	43

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. <i>Exportaciones no tradicionales por sectores 2019 (US\$ millones)</i> .....	69
Anexo 2. <i>Principales empresas exportadoras</i> .....	69
Anexo 3. <i>Agricultura: Presupuesto ejecutado de inversiones (millones S/.)</i> .....	70
Anexo 4. <i>Variable dependiente y variables independientes</i> .....	70
Anexo 5. <i>Estacionalidad de las variables</i> .....	71
Anexo 6. <i>Estadístico descriptivo en su nivel</i> .....	72
Anexo 7. <i>La matriz de covarianza</i> .....	72
Anexo 8. <i>Matriz de correlación</i> .....	72
Anexo 9. <i>Test de normalidad de Jarque-Bera</i> .....	72
Anexo 10. <i>Estadístico descriptivo en Logaritmos</i> .....	73
Anexo 11. <i>Test de normalidad de Jarque-Bera</i> .....	73
Anexo 12. <i>Correlograma <math>PBIAGR_t, DPBIAGR_t, D(DPBIAGR_t)</math></i> .....	73
Anexo 13. <i>Correlograma <math>LESPFR_{St}, DLESPFR_{St} Y D(DLESPFR_{St})</math></i> .....	74
Anexo 14. <i>Correlograma <math>LP_{xt}, DLP_{xt} y D(DLP_{xt})</math></i> .....	75
Anexo 15. <i>Correlograma <math>TCRM_t, TCRM_t y TCRM_t</math></i> .....	75
Anexo 16. <i>Prueba de Dickey Fuller en su nivel</i> .....	76
Anexo 17. <i>Prueba de Dickey Fuller en primera diferencia</i> .....	76
Anexo 18. <i>Modelo dinámico ARDL</i> .....	77
Anexo 19. <i>Modelo ARDL de largo plazo</i> .....	78
Anexo 20. <i>Test de normalidad-Jarque Bera</i> .....	79
Anexo 21. <i>Test de heterosedasticidad -Glejser</i> .....	79
Anexo 22. <i>Test de heterosedasticidad -Breush-Pagan-Godfrey</i> .....	79
Anexo 23. <i>Test de autocorrelación-Breush-Godfrey</i> .....	79
Anexo 24. <i>Correlograma del modelo ARDL</i> .....	79

## Resumen

La investigación pretende analizar y cuantificar el comportamiento de las exportaciones de espárrago frescos en el mercado internacional y su impacto en el Producto Bruto Interno (PBI) agropecuario peruano. La dimensión del trabajo es de tipo descriptivo, no experimental y mediante la aplicación del método de investigación cuantitativo se diseñó el modelo econométrico autorregresivo de rezagos distribuidos (ARDL). Considerando las variables que influyen en el PBI agropecuario como: cantidad exportada de espárragos frescos, precio de exportación de los espárragos frescos y finalmente el tipo de cambio real multilateral. Para el desarrollo econométrico se usó data trimestral entre el periodo 2007-2019, obteniéndose como resultado que un incremento de la cantidad exportada de espárragos frescos en una tonelada influye en la tasa de crecimiento del PBI agropecuario promedio en 0.5%. Asimismo, se puede indicar que la variación en la cantidad exportada de dicha hortaliza se debe a diversos sucesos como es el factor clima, sustitución del área de cultivo y finalmente la poca inversión en el sector agrícola al igual que el mal manejo de la misma.

**Palabras clave:** Exportación, espárragos, precio de exportación, tipo de cambio multilateral, Modelo econométrico autorregresivo de rezagos distribuidos (ARDL).

## Summary

The research aims to analyze and quantify the behavior of fresh asparagus exports in the international market and its impact on the Peruvian agricultural Gross Domestic Product (GDP). The dimension of the work is descriptive, not experimental, and through the application of the quantitative research method, the autoregressive econometric model of distributed lags (ARDL) was designed, considering the variables that influence agricultural GDP such as: exported quantity of fresh asparagus, export price of fresh asparagus and finally the multilateral real exchange rate. For the econometric development, quarterly data was used between the periods 2007-2019, obtaining as a result that an increase in the exported quantity of fresh asparagus by one ton influences the growth rate of the average agricultural GDP by 0.5%. Likewise, it can be indicated that the variation in the exported quantity of said vegetable is due to various events such as the climate factor, substitution of the cultivation area and finally the little investment in the agricultural sector as well as the bad management of it.

**Keywords:** Export, asparagus, export price, multilateral exchange rate, the autoregressive econometric model of distributed lags (ARDL).

## I. Introducción

El crecimiento gradual del mercado de espárragos en el Perú ha estado en constante proceso de cambios desde sus inicios de producción y exportación logrando en la actualidad posicionarse como uno de los productos agrícolas más importantes en el mercado mundial, Generando de esta manera escenarios positivos para el futuro de esta popular hortaliza que viene posicionado al país como el segundo mayor productor de espárragos en el mundo. Por ende, con este trabajo de investigación se pretende analizar y cuantificar el comportamiento de las exportaciones de Espárragos frescos en los mercados internacionales durante el primer trimestre del 2007 al cuarto trimestre del 2019 y como esto influye en el crecimiento del PBI agropecuaria. Asimismo, se determinará si las exportaciones están teniendo una mayor participación en el exterior o por lo contrario están disminuyendo y de ser así se indagará los factores que están ocasionando tal escenario para que de esta forma se pueda proponer políticas de apoyo para seguir aumentando la participación de espárragos en los mercados internacionales y lograr de esa manera posicionarse cómo socio comercial y proveedor fundamental a nivel global.

La investigación se caracteriza por ser aplicada de carácter explicativa descriptivo, con la información de tipo cuantitativa, además de un diseño no experimental siguiendo una metodología de regresión lineal múltiple puesto que la variable dependiente será explicada a través de más de una variable independiente de tal forma que se pueda encontrar los parámetros que se busca estimar utilizando el modelo auto regresivo de retardos distribuidos (ARDL). Modelo que permite testear la existencia de integración entre las variables utilizadas en la investigación además de evaluar las relaciones dinámicas de corto plazo y la condición de equilibrio del largo plazo. Haciendo uso de datos históricos trimestrales en los periodos establecidos del 2007 al 2019, datos obtenidos de instituciones reconocidas como el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), ADEX data Trade y SUNAT.

Los espárragos son uno de los productos no tradicionales más importantes y representativos del Perú, y se ofrece en tres presentaciones frescos, conservas y congelados, siéndola primera presentación con mayor exportación (71% del total), seguido de conserva con un 22% y finalmente los espárragos congelados con 6%, debido a que el país presenta una serie de ventajas comparativas respecto a otros países, ventajas como el clima que favorece enormemente la producción de espárragos todo el año asimismo la calidad del producto es excepcional lo que ha permitido competir con otros países productores al igual que posicionarse en el mercado internacional, convirtiendo a Estados Unidos como el principal destino debido a la preferencia por los espárragos frescos, por su, calidad, propiedades nutritivas además de su textura y sabor.

Por otro lado Después del análisis y desarrollo de diversos modelos teóricos a través de los años, el modelo más adecuado del trabajo de investigación es el modelo teórico planteado por Juan león Mendoza con el propósito de explicar el incremento de las exportaciones peruanas de productos agropecuarios de la categoría no tradicional en un marco de una mayor demanda de importaciones de productos agropecuarios en el mercado internacional. Relacionado específicamente al crecimiento de China. Mendoza toma como base la teoría clásica de la ventaja comparativa de Ricardo de 1997 donde un país exporta aquel producto en el que tiene ventajas comparativas, entonces Mendoza afirma que la cantidad producida es mayor a la demanda en el mercado doméstico. Además, toma como soporte a la teoría planteada por Krugman Obstfeld (2009) Donde la oferta y la demanda describen el comportamiento de un mercado competitivo.

El trabajo servirá de apoyo y como medio de información a entidades nacionales del Perú como MINAGRI (Ministerio de agricultura y riesgo) Institución del estado peruano encargada del sector agrario cuya función .es primordialmente formular políticas de desarrollo del sector agropecuario, pesquero sumado a ello el desarrollo rural del país. NIA(Instituto Nacional de innovación Agraria) Organismo técnico especializado del Ministerio de Agricultura y Riego que desarrolla actividades de investigación, así como transferencias de lectura sumado a ello la ejecución de políticas y planes de innovación agraria.

La investigación estará estructurada en primer lugar por el interés de conocer a profundidad las exportaciones de uno de los productos no tradicionales más populares que durante los últimos años tuvo una buena acogida en el mercado internacional, pero que sin embargo a pesar de ser un producto en ascenso se vio que tiene ciertos periodos de inestabilidad lo que llevo al planteamiento y la formulación del problema donde se analizará el comportamiento de la exportación de espárragos frescos a través de los años considerando el primer trimestre del año 2007 como punto de partida hasta el cuarto trimestre del año 2019 y el impacto que este está generando en la economía peruana, posteriormente ello será justificada por diversas teorías y modelos planteadas por economistas reconocidos e importantes a través del cual se demostrara la importancia de las transacciones comerciales con los mercados internacionales y lo que ello puede significar para el crecimiento económico. Posteriormente se desarrollará la metodología. Tipo y diseño asimismo la descripción de las variables los procedimientos seguidos para la recopilación de la información y el plan a de análisis a seguir. Finalmente se presentará los resultados de la investigación, mediante el uso de los diferentes test del modelo de regresión lineal múltiple.

## II. Problema de investigación

### 2.1 Planteamiento del problema

El comercio internacional es considerado como uno de los pilares fundamentales de la economía mundial y el Perú no es ajena a ello puesto que gracias a ello el comercio actualmente es un motor de crecimiento para la economía peruana que está prosperando gracias al incremento de las exportaciones tradicionales y no tradicionales. Según la Sunat el total de las exportaciones al 2019 sumaron 45985 US\$ millones, considerando a las exportaciones no tradicionales en ascenso, con rendimientos positivos que están manteniendo el dinamismo de las exportaciones del país donde los sectores más representativos de esta categoría están, el sector agropecuario, pesquero y químico. El sector agropecuario desde siempre ha sido la principal fuente de crecimiento y desarrollo que ha ido evolucionando a pasos agigantados con el paso de los años , adaptándonos a diversos cambios, y considerada actualmente como el segundo sector más importante de las exportaciones, teniendo un portafolio muy rico en productos que se caracterizan por su calidad, siendo los espárragos como uno de los principales productos que viene liderando en diversos mercados internacionales que el Perú viene exportando en los últimos años y que viene posicionando actualmente al Perú como segundo exportador mundial.

El sector agrario viene aportando 5.4% del PBI generando además empleo para aproximadamente 4 millones de la población peruana, seguido del sector comercio este sector es quien genera mayor puestos de trabajo puesto que viene concentrando el 24.2% de la PEA (Cámara de Comercio de Lima 2019)(Véase *Anexo 1*). En la siguiente grafica se puede evaluar las variaciones porcentuales del producto Bruto Agropecuario desde el 2007 al 2019 donde se verifica que las exportaciones durante el lapso de estudio es muy inestable ya que hay periodos donde se registran caídas significativas como en el primer trimestre al cuarto trimestre del 2007, seguido del 2009 y a finales del 2018.

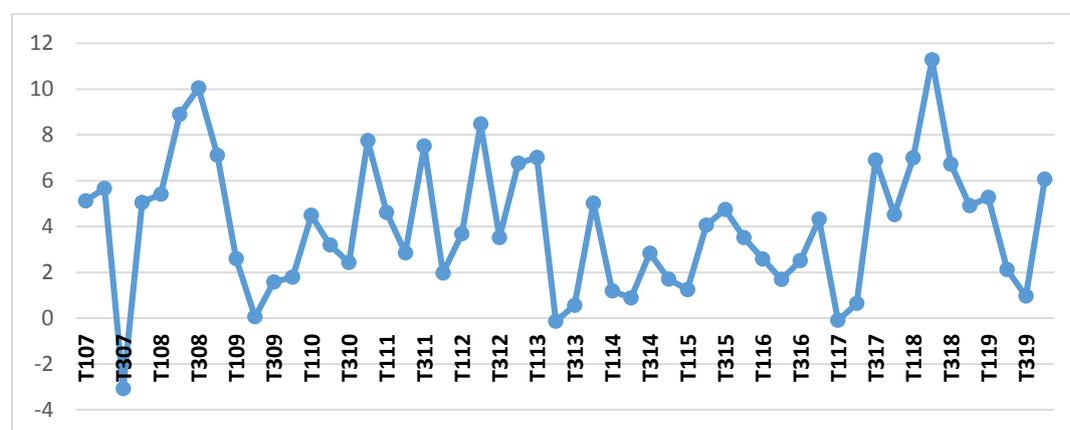


Figura 1. *Producto bruto interno (variaciones porcentuales) – Agropecuario*

Fuente: Banco Central de Reserva del Perú. Elaboración propia

Del sector no tradicional al 2019 la exportación de productos agropecuarios sumaron un total de 6292 millones de dólares lo que significa un aumento de un 4.1% respecto al 2018, representando el 30% del total de envíos a los mercados internacionales, teniendo entre los productos que vienen liderando el mercado internacional en primer lugar las exportaciones de paltas con 18% de participación, en segundo lugar las uvas con una participación del 9%, seguido de los espárragos con una participación del 6%, por otro lado están las exportaciones de mango con un 5% seguido de los arándanos con una participación de 5% y finalmente otros productos que tienen una participación de 57%. dicho sector actualmente se encuentra liderando las exportaciones de productos no tradicionales.

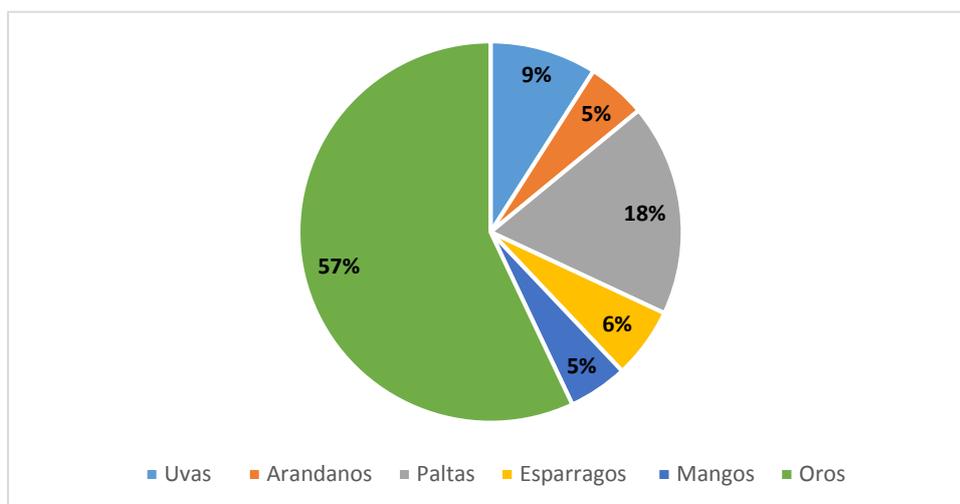


Figura 2. Agroexportaciones no tradicionales por producto.

Fuente: COMEX-Perú (Enero-diciembre 2019). Elaboración propia

La exportación de espárragos se encuentra dentro del catálogo de productos que con el paso de los años ha ido incrementando significativamente. Mostrando una tendencia Positiva siendo los espárragos frescos exportados en mayor cantidad, equivalente a un 67% según las principales empresas productoras de espárragos. Según la SUNAT señala que actualmente las principales empresas peruanas de espárragos frescos son: En primer lugar el Complejo Agroindustrial beta S.A con una participación del 11%, Dámper Trujillo S.A.C con 11%, Sociedad Agrícola Drokasa S.A.C con 6% Florida Blanca S.A.C con 6%, Santa florida S.A.C con 4%.Agroparacas con una participación del 4%, Empresa Agroexport S.A.C con una participación de 4%, Agrícola venta S.A.C con una participación de 3%,Asociacion agrícola con 3% y finalmente otras 80 empresas con el 46%(Véase Anexo 2).

Por otro lado, tenemos a los principales mercados internacionales de los espárragos frescos en los últimos años estos fueron Estados Unidos, lográndose una colocación de US\$ 245.204.000, países bajos con la suma de US\$ 38.291.000 Reino Unido con una participación de US\$ 37.997.000 y finalmente España con una importante también participación de US\$ 31.400.000, seguido de Brasil, Canadá, Bélgica, Francia, Alemania entre otros.

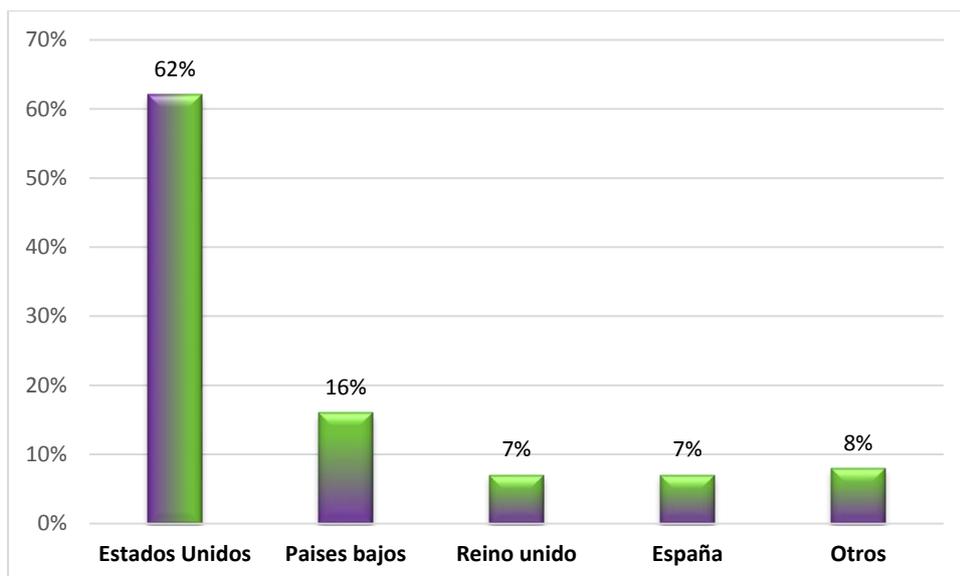


Figura 3. Principales destinos de espárragos frescos

Fuente: SUNAT. Elaboración propia

Sin embargo pese al optimismo mostrado de las exportaciones de espárragos a través de los años según el Ministerio de Agricultura y Riesgo(MINAGRI) las exportaciones de espárrago durante los años 2000 al 2016 presentaron un desenvolvimiento inestable con ciertos períodos de estancamiento lo cual llevó a una leve caída en la producción por ende una disminución en la cantidad exportada durante inicios del 2008 hasta finales del 2009 teniendo una recuperación los primeros trimestres del 2010, pero volviendo a observar una vez más una leve disminución en la producción en el 2015, lo que se responsabiliza a uno de los problemas más comunes que en diversas temporadas se presenta en el país, el fenómeno del niño.

Según el Ministerio de Agricultura y Riesgo MINAGRI (2017) entre los departamentos con mayor producción tenemos a Ica con un 45% y la Libertad con 43% seguido de Lambayeque, Ancash y Lima. Entre los años 2010 y 2017 las exportaciones de Espárragos total alcanzaron el 27.6% alcanzando de 427 millones de dólares a 545 millones de tal manera que representaron un 4.7% del total de las exportaciones no tradicionales y un 10.7% del sector agropecuario. Sin embargo pese a los escenarios positivos mostrados en los últimos la tendencia de las exportaciones no mostraron un buen desenvolvimiento ya que tuvieron una caída de 5% entre el 2014 y 2017, pasando de 574 millones a 545 millones ocasionada por una menor producción en el país debido a factores típicos como el fenómeno del niño además a la sustitución por otros tipos de productos que el país también exporta productos que también están ascenso en los mercados internacionales, entre estos principalmente están las uvas, la papa y los arándanos.

En la figura 4 se observa la evolución de la exportación de los espárragos en toneladas desde el 2007 al 2019 a sus cuatro principales mercados (Estados Unidos, Países Bajos, España y Reino Unido), lo que se comprueba lo dicho por la teoría, el mercado de las exportaciones de espárragos es bastante dinámico, puesto que tiene incrementos y caídas en las cantidades exportadas, se puede apreciar que una de las caídas más fuertes se sufrió en el 2008, recuperándose para el siguiente año, partir del 2009 se verifica que las caídas e incrementos son leves. Sin embargo, las exportaciones en toneladas al mercado total representado por la gráfica del color anaranjado muestran leves disminuciones.



Figura 4. Mercados-Exportaciones en toneladas

Fuente: Aduanas (2020). Elaboración propia

Por otro lado se sabe que la agricultura en el país desde siempre se ha considerado como uno de los componentes esenciales de las exportaciones además de ser uno de los principales abastecedores de las necesidades del mercado local en materia de alimentos sin embargo con el transcurso de los años este sector ha ido sometándose a grandes cambios, y pese al constante dinamismo y aumento de la producción local de los productos más importantes para el mercado doméstico e internacional además de la agroindustrial esta resulta ser insuficiente para poder abastecer las necesidades de la industria ligada al sector agropecuario. Puesto que se registran periodos de estancamiento de diversos productos de la producción agraria destinada al mercado externo. Lo cual a la poca inversión por parte del gobierno en el sector agropecuario y promover de esa forma mayor exportación se le asigno como principales causantes de tal escenario.

De acuerdo a León (2019) Comex Perú revelo que en la agricultura la inversión extranjera directa es de tan solo 0.3% del total lo cual es menor a comparación a los demás sectores económicos del país.

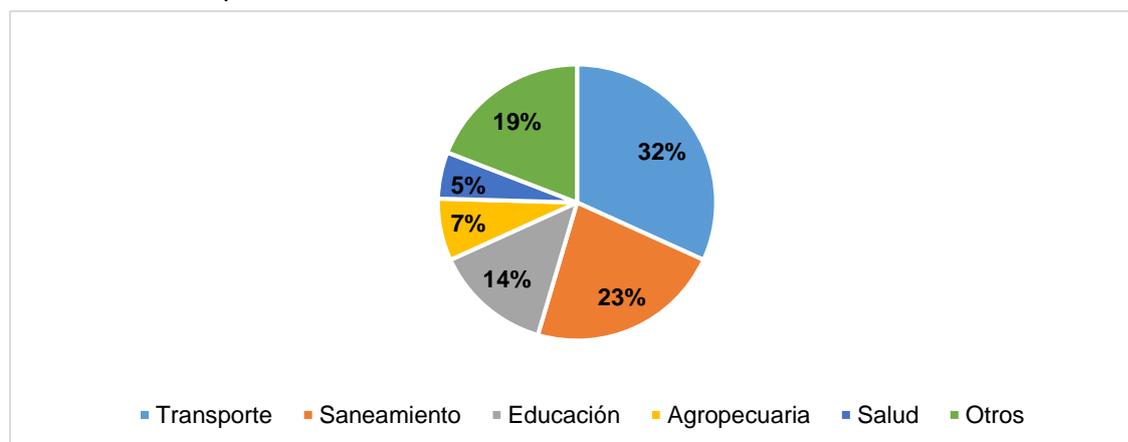


Figura 5. *Inversión Pública del Perú según sector*

Fuente: COMEX (2018). *Elaboración propia*

En la figura 5 se observa que el gobierno hace una mayor inversión en el sector transporte con un 32%, seguido del saneamiento con un 23%, por otro lado tenemos los sectores con menor inversión como la educación con un 14% seguido del sector agropecuario con tan solo un 7% y finalmente salud con un 5%. (COMEX 2018). Hecho que demuestra por qué se registran periodos de ineficiencia de este sector.

Tenemos también el presupuesto anual que hace el gobierno en el sector agricultura lo cual tiene como principal objetivo obtener un agro prospero incrementando los niveles de productividad, competitividad y rentabilidad de la producción agraria de tal manera que se pueda contribuir al ciudadano peruano una seguridad alimentaria además del aprovechamiento eficiente de los recursos, Sin embargo otro de los inconvenientes en la gráfica se puede verificar el presupuesto anual al sector, verificándose que estos varían cada año, teniendo años con mayor inversión que otros lo que se observa que en algunos años el presupuesto es muy bajo, El 2011 fue el año de una menor inversión en el sector con tan solo 468 millones seguido del 2006 con la suma de 468 millones, por otro lado el año donde se tuvo una mejor inversión es el 2015 con una suma de 834 millones, por lo que tal escenario se sumaría a otro de los inconvenientes que impiden que el sector agropecuario se desarrolle positivamente con el transcurso de los años lo cual implica también las disminuciones en las cantidades exportadas de algunos productos como los espárragos frescos (Véase Anexo 3).

## **2.2 Formulación del Problema**

### **Problema general**

¿Cómo el comportamiento de las exportaciones de espárragos frescos impacto en el crecimiento del PBI Agropecuario entre el primer trimestre del año 2007 y cuarto trimestre del año 2019?

### **Problemas específicos**

¿Cómo influyó el precio doméstico en la cantidad exportada de espárragos frescos y esta a su vez en el crecimiento del PBI agropecuario desde el primer trimestre del año 2007 al cuarto trimestre del 2019 año?

¿En qué medida influyo la variación del tipo de cambio real multilateral en el crecimiento del PBI Agropecuario desde el primer trimestre del año 2007 al cuarto trimestre del año 2019?

¿Cómo influyo los factores de producción en el comportamiento de la exportación de espárragos frescos y este a su vez en el crecimiento del PBI agropecuario desde el primer trimestre del año 2007 al cuarto trimestre del año 2019?

## **2.3 Justificación de la investigación**

El interés de la elaboración del trabajo de investigación radica en conocer la importancia de la exportación de espárragos frescos al mercado internacional durante los últimos 13 años y como ello ha estado impactando en la tasa de crecimiento del PBI peruano, si este ha estado impactando de manera positiva o negativa puesto que hoy en día los espárragos es uno de los productos no tradicionales más importantes para el comercio exterior que ha venido creciendo a pasos agigantados tanto en el mercado local e internacional, Sin embargo pese al incremento acumulado de las exportaciones a través de los años, se registran caídas en ciertas temporadas, lo que con la investigación se indagará cuáles son los factores que están originando esas disminuciones. De tal manera que nos permita tener un análisis robusto y de esa forma nos permita plantear medidas de apoyo al sector, con información actualizada y fuente confiable, para finalmente generar herramientas de gestión de fortalecimiento para el sector agropecuario y de esa forma lograr un mejor aprovechamiento de este potencial que está generando grandes beneficios para la economía peruana.

Actualmente China es el principal productor de espárragos, Sin embargo Perú en los últimos años viene posicionándose como el primer país abastecedor de espárragos en mercados internacionales gracias a la inversión en nuevas tecnologías de un manejo más eficiente del cultivo lo que ayudo a un mejor rendimiento así también el aumento en la oferta, lo cual es

gratificante por el incremento en exportaciones lo que significa también un incremento en los ingresos del país.

Esta investigación además servirá como un gran aporte de apoyo académico para estudiantes puesto que ayudará a responder y explicar el comportamiento de una serie de variables así como su valor teórico, pues serviría como base para posteriores investigaciones haciendo uso de los modelos propuestos y adaptarlos según a cada objetivo de posteriores trabajos a realizarse, conociendo el comportamiento de cada una de las variables planteadas grado de relación entre ellas y sus respectivas conclusiones y recomendaciones a seguir.

### **III. Marco Referencial**

#### **3.1 Antecedentes**

##### **Antecedentes Internacionales**

Bulagi, M., Hlongwane, J. y Belete, A. (2014). En su trabajo titulado “Causality relationship between agricultural exports and agricultura’s share of gross domestic product in South Africa: Acase of avocado, Apple, mango and orange from 1994 to 2011”, busco analizar la causalidad entre las exportaciones agrícolas y su participación en el PBI en Sudáfrica entre 1994 y 2011, para ello siguiendo una investigación cuantitativa mediante la aplicación del modelo Granger se llegó al resultado de que existe una causalidad unidireccional entre las exportaciones y el producto bruto interno asimismo indica que ante un aumento del 1% en las exportaciones agrícolas daría lugar a una contribución del 19,4% a la participación del PBI.

Según Rosalina, J., Hurtado, B. y Romero, N. (2015). En la investigación “ la competitividad en la exportación de espárragos sonorenses hacia estados unidos en el marco del TLCAN” tuvieron como finalidad analizar el comportamiento de las exportaciones de los espárragos mexicanos posicionada en el subsector de agro alimentos respecto a Estados Unidos con el fin fundamental de medir su competitividad, siguiendo una investigación cuantitativa de tipo descriptivo correlacional, longitudinal y mediante la aplicación del método IVCR durante los periodos 2005-2010, se llegó al resultado de que Estados Unidos presenta mayor competitividad a nivel mundial correspondiente a la producción y exportaciones de espárragos en comparación con México, con el cálculo del IVCR México es menos competitivo, siendo el mercado norteamericano quien establece el precio. Sin embargo pese a ello México muestra mayor expansión en el mercado internacional, lo que implicó también que sus productos con arancel 0 se incrementaron de un 20% a 65% en 2013.

Ahmed, O., y Sallam, W. (2018). En su investigación “studying the volatility effect of agricultural exports on agriculture share of GDP: The case of Egypt” que tuvo como objetivo evaluar la relación a corto y largo plazo entre las exportaciones agrícolas y la participación de la agricultura en el PBI, para ello se tomó las variables ya antes mencionadas y se evalúa el vínculo entre las series mediante el análisis de cointegración de Johansen y ECM-GARCH, donde los resultados obtenidos indicaron un vínculo positivo a corto y largo plazo entre las exportaciones agrícolas y la participación de la agricultura en el PBI egipcio. Las exportaciones agrícolas y la participación de la agricultura en las elasticidades del PBI fueron de 0,62. Asimismo, a largo plazo las exportaciones agrícolas han ajustado la participación de la agricultura en el PIB anualmente en un 4%.

### **Antecedentes Nacionales**

De acuerdo a León, J. (2010) En su investigación “El contexto internacional y las exportaciones peruanas de productos agropecuarios no tradicionales:1990-2010” tuvo como objetivo entender y estimar la influencia de la evolución del contexto internacional representada por el crecimiento económico de China, sobre el desempeño positivo de las exportaciones de productos agropecuarios no tradicionales, para ello se tomaron variables como exportación agropecuaria de productos no tradicionales y PBI de China, con un tipo de investigación cuantitativo de Regresión Lineal, donde los resultados obtenidos muestran que por cada 1% de crecimiento del PBI Chino, las exportaciones peruanas de estos productos agropecuarios aumentan en 1.3% aproximadamente.

Alburquerque, M. (2014).En su trabajo titulada “Factores que determinan la demanda internacional del esparrago fresco del Perú periodo 1992-2013” tuvo como objetivo demostrar los diversos factores que influyen en la demanda internacional del esparrago fresco peruano y como estos se interrelacionan, para ello se tomaron variables como precio de exportación de espárragos frescos, ingreso de los consumidores en el exterior, precio del esparrago en otros orígenes, volumen de ventas, exportaciones, con un tipo de investigación cuantitativo y un diseño explicativo correlacional y un modelo VAR, donde los resultados obtenidos muestran, ya que ante un incremento de un1% en el PBI español produce un 0.13% de incremento en la demanda de esparrago y ante un incremento de 1 % del precio mundial produce una disminución de 0.11% de dicha demanda.

Larco, J. (2015). En la investigación titulada “Determinantes de la oferta exportable de esparrago fresco de la economía peruana periodo: 2005-2013” lo cual tuvo como finalidad identificar los determinantes de la oferta exportable de espárragos frescos peruano durante los periodos 2005-2013 cuyas variables usadas son el precio de las exportaciones, índice de tipo de cambio real multilateral, remuneración mínima vital y el coeficiente de inversión bruta

fija, con un diseño no experimental y de corte longitudinal con un modelo de regresión lineal múltiple, obteniéndose como resultado que los determinantes de la oferta de exportación de espárrago fresco son el precio, que afecta de manera positiva en la cantidad ofertada sin embargo el costo de producción efecto de manera negativa en la cantidad ofertada. Puesto cuando el índice de la remuneración mínima aumenta en 1% lo que la cantidad exportada disminuirá en 1.30%, si el precio de la exportación aumenta 1% la cantidad exportada también aumenta en 1%.

Villanueva, C. (2016). En la investigación "Determinantes de las agro exportaciones en la región La Libertad durante el periodo 2005-2015" busco demostrar los factores que impactan en las exportaciones de la región la Libertad además de cómo y en qué grado se interaccionan estas, considerando como variables el tipo de cambio real multilateral (TCRM), precios de importación, y finalmente los términos de intercambio, para ello se usó una investigación de tipo cuantitativa descriptiva mediante un diseño de correlación, obteniendo como resultado que el tipo de cambio multilateral presenta efecto negativo de 1.42% en las agro exportaciones de la región de la Libertad, por otro lado los términos de intercambio tienen una relación positiva relacionadas con un 80% con las agro exportaciones de la región.

De acuerdo a Urriola, N., Aquino, C., & Baral, P. (2018). En su investigación "Impact of agricultural exports on economic growth of Peru: The case of avocado and grapes" busco analizar y cuantificar el impacto de las exportaciones de productos agrícolas seleccionados en el crecimiento económico peruano, para ello se tomó como variable dependiente el PBI y como variables independientes la tasa de crecimiento del sector agrícola, las exportaciones de uva y palta, el tipo de cambio real y el índice de precios al consumidor, con un tipo de investigación cuantitativa y un diseño analítica y descriptiva se obtuvo como resultado de que el aumento de la tasa de crecimiento del sector agropecuario conducirá a un aumento del 0.76% en el PBI lo cual significa un impacto positivo para la variable dependiente, asimismo un aumento del 1% en las exportaciones totales de uvas y paltas tiene un impacto positivo y significativo en el crecimiento económico del Perú.

Fernández, W., & Yaya, M. (2019). En su investigación "Factores que influyeron en las exportaciones peruanas de espárragos frescos durante el periodo 2007-2017" que tuvo como finalidad identificar los factores que incentivaron las exportaciones de espárragos frescos durante los periodos 2007-2017, teniendo como variables a las exportaciones de espárragos, el precio peruano, precio de los principales exportadores mundiales, como el precio estadounidense, Mexicano, Holandés y Español de exportación de espárragos, para ello utilizaron data trimestral con periodos del 2007-2017 mediante un tipo de investigación cuantitativo descriptivo correlacional con el modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios, dando

como resultado relación directa entre las variables independiente con las variables dependiente puesto que ante un incremento del precio peruano genera un incremento en las exportaciones de espárragos frescos de 0.05671.

Collana, D., & De la cruz, A. (2019). En la investigación "Evaluación de la relación de la producción de espárragos en la PEA agrícola de Ica en el periodo del 2007-2018" buscaron analizar si existió un vínculo significativo de largo plazo tanto de las variables de producción agrícola del esparrago y la PEA de la región Ica teniendo como variables la producción de espárragos y la PEA de Ica, lo cual se usó data trimestral con periodos del 2007 al 2018, mediante un tipo de investigación cuantitativa correlacional con un modelo VEC debido a la naturaleza de las variables encontrando como resultado que la PEA de Ica tiene una relación de largo plazo significativa sobre la producción de espárragos, puesto que a un incremento de la PEA genera un incremento en de 0.265642 en la producción de espárragos, lo que contribuyo el crecimiento del sector agrícola de la región.

Pérez, Z., & Villanueva, M. (2019). En la investigación "Determinantes de las exportaciones de espárragos en el Perú a EE.UU durante los periodos 2008-2018" donde buscaron identificar los determinantes de la exportación de espárragos peruano durante el 2008-2018, cuyas variables usadas son el tipo de cambio real bilateral Perú-EE.UU el PBI de Estados Unidos, y los precios de espárragos del Perú con un tipo de investigación cuantitativa mediante un modelo de corrección de errores, obteniéndose como resultados que el tipo de cambio real bilateral Perú-EE.UU de 2,99% y el PBI de Estados Unidos con un 6.06% tuvieron un efecto positiva en las exportaciones de espárragos sin embargo los precios del Perú tuvieron efecto negativo, puesto que a un incremento en los precios en el país, las exportaciones disminuyen e un -4.07.

#### **IV. Marco teórico**

El comercio internacional a lo largo de los años ha atravesado por múltiples cambios evolucionando y enfrentándose a diversos contextos suscitados, existe teorías que explican el porqué del comercio internacional sustentadas en las causas y beneficios para lo cual se distinguen dos grupos, las teorías del comercio tradicional que explican las causas del intercambio comercial y por otro lado las nuevas teorías del comercio internacional, donde sustenta la razón de las economías de escala para generar beneficios mutuos entre los países.

Por otro lado, tenemos al crecimiento por exportaciones es una estrategia de los países en vías de desarrollo como es caso del Perú, esta medida busca que la demanda de los

mercados mundiales permita la expansión de la planta productiva y como resultado el ingreso nacional (Kato, s.f).

Asimismo, Velásquez (2009) sostiene que el comercio no solo incremento en términos de volumen si no que la diversidad de los bienes y servicios comerciables se ha extendido de la misma forma, además señala que originalmente el comercio estaba asociado a productos agrícolas y artículos primarios sin embargo en el siglo a partir del veinte se ha venido desarrollando el comercio de bienes intermedios y finales. Es por ello que es importante conocer como sobre cómo es que se gestó esta asociación entre las exportaciones y el crecimiento económico.

### **El mercantilismo**

Según Palmieri, F. ( 2019), en la antigüedad y la edad media estaban fuertemente vinculadas a las consideraciones éticas como filosóficas Schumpeter distinguía entre el pensamiento económico y análisis económico, donde el primero recopila asuntos económicos existentes en la sociedad en un periodo de tiempo determinado. En el siglo XXI a inicios del capitalismo que se inició las primeras sistemáticas del comercio internacional cuyas ideas políticas y económicas son parte del mercantilismo que no es considerado como una teoría del comercio internacional en sí. El pensamiento mercantilista se enfocó en el estado, sujeto además del objeto de la política económica puesto que este consideraba que la prosperidad depende tanto de su capital sumado a ello la inalterabilidad del volumen del comercio mundial. Donde el capital estaba representado por metales como el oro que un estado posee lo cual es aumentada por una balanza comercial.

Donde los mercantilistas para alcanzar un superávit comercial proponían una intervención mayor por parte del estado en cuanto a la regulación del comercio internacional lo cual significaba trabas de las importaciones con políticas proteccionistas debido a que se creía. Que se podía exportar sin importar nada a cambio o, con la teoría del mercantilismo se cree que la riqueza del mundo es mutua donde no existen socios comerciales que busquen favorecerse mutuamente sino por lo contrario naciones rivales. Por otro lado, el mercantilismo incentivaba importar aquellos bienes de bajo valor agregado e importar aquellos con mayor valor.

### **Teorías tradicionales del crecimiento económico**

#### **Ventaja absoluta**

Formulada por Adam Smith (1776) donde cuya teoría sustenta la especialización de los países y el comercio internacional incrementan la producción mundial del que diferentes países que comercializan son favorecidos donde no necesariamente un país puede

beneficiarse a costas de otro sino que se lo contrario ambos partícipes pueden beneficiarse donde la especialización y el comercio debe de ser ventajoso según perspectiva de cada país donde los benéficos del libre comercio eran grandes, donde para que existan ganancias derivadas del comercio eran fundamental, por lo tanto cada país debe de tener la capacidad de producir algún bien. El modelo tuvo una influencia significativa sobre las causas del comercio, además demostró sobre la ventaja comparativa se definía por el intercambio de recursos de un terminado país, sumado a ello los factores de producción y la tecnología.

Adam Smith quién confrontó a los preceptos mercantilistas autor que incorpora los efectos que tiene el comercio internacional en el funcionamiento de la economía donde afirmaba lo que es bueno para el individuo entonces también es bueno para la nación. Smith afirmaba que la riqueza y el poder de la nación sería el crecimiento y el desarrollo económico como función del trabajo como factor de crecimiento de la productividad, así como la generación de riqueza, donde el principal beneficio no era la importación de riquezas como oro y plata sino por el producto que no tiene demanda doméstica intercambiando por productos que de igual forma sea demandadas por el país con una eficiente asignación de recursos

En esta teoría un país tiene ventaja absoluta cuando requiere de menos recursos lo cual será calculados en términos de horas hombre que sus competidores para poder producir una unidad de algún bien, lo cual el trabajo representaría el único factor productivo, por lo tanto cada país estaría aumentando la eficacia de sus productos si se especializaría en aquel bien donde tendría una ventaja absoluta respecto a los demás por lo tanto lo intercambiaría por todos aquellos bienes que no tiene ventaja, concluyéndose que un comercio internacional no es un juego de suma cero lo que contradecía al mercantilismo.

De acuerdo a Smith (1776, como se citó en Jiménez, 2010), el crecimiento del producto es el resultado del aumento en la productividad generada por los factores de oferta que representan la división del trabajo sin embargo, este último está limitada por el tamaño del mercado puesto que en un mercado reducido no será rentable el incremento de la producción mediante la división del trabajo es por ello la importancia de la expansión del mercado al escenario internacional, para mayor especialización y división del trabajo originando reducción de costos e incremento de la productividad por lo tanto la expansión del mercado genera mayor crecimiento económico. (Jiménez, 2010)

### **Ventaja comparativa**

Surgió como un aporte que mejoraron y enriquecieron la teoría del comercio internacional. Donde Ricardo en la publicación "La riqueza de las naciones" explicaba que para que sea posible el comercio internacional e incrementar de esa manera el bienestar de los países no era necesario que haya ventajas absolutas en los países ya que el país que tenía un menor

costo de oportunidad o también llamadas como ventajas comparativas el producción de un bien se especializaría por ende en su producción y exportación donde el autor también afirma que el valor de los bienes será dependiente de la cantidad de trabajo considerándose a este como el único factor de producción, Entonces un país se encargará de exportar o importar aquel bien que produce con el mayor o menor costo de oportunidad donde será medido en términos de otro bien. Por otro lado con este modelo no se determinará la relación de precios a los que se intercambiarán aquellos bienes en el mercado internacional.

Asimismo David Ricardo (1817, como se citó en Jiménez, 2010), se enfoca en el análisis del crecimiento económico tomando en cuenta las restricciones impuesta por el factor tierra en la producción (aludida a factores de oferta). Partiendo del punto de que la tierra se encontraba fija en cantidad sin embargo en cuestión de calidad variaba, Ricardo menciona que los capitalistas (invierten capital para generar progreso) obtendrían mínimos beneficios dado que el requerimiento de mayor producción para satisfacer a la población creciente generó el incremento del alquiler de la tierra (renta) por parte de los terratenientes.

### **Teoría Keynesiana y postkeynesianas**

De acuerdo a Jiménez (2011) el contexto de crisis de la Gran Depresión de las economías capitalistas se observó que el crecimiento económico no solo está influenciado por el factor oferta si no también con el factor de la demanda.

Keynes (1936, como se citó en Jiménez, 2010) considero tanto la demanda agregada, el nivel de precios y el empleo como factores del crecimiento económico. En el corto plazo, Keynes puso mucho énfasis en la demanda puesto que la demanda insuficiente fue la causa principal de la crisis económica de los años treinta por lo tanto él consideró la importancia de la intervención del estado y en el largo plazo considero que los avances tecnológicos y la acumulación de capital serían los principales impulsores del crecimiento económico (Pérez & Thomson, 2012). La demanda agregada en una condición de equilibrio se denota en la siguiente ecuación:

$$Y = AD = C + G + I \quad (1)$$

Donde:

El ingreso agregado ( $Y$ ) que constituye la demanda agregada es igual al gasto en consumo ( $C$ ), el gasto del gobierno ( $G$ ) y la inversión ( $I$ ) este se da en un contexto de economía cerrada. Asimismo, Keynes para explicar parte a partir del multiplicador simple:

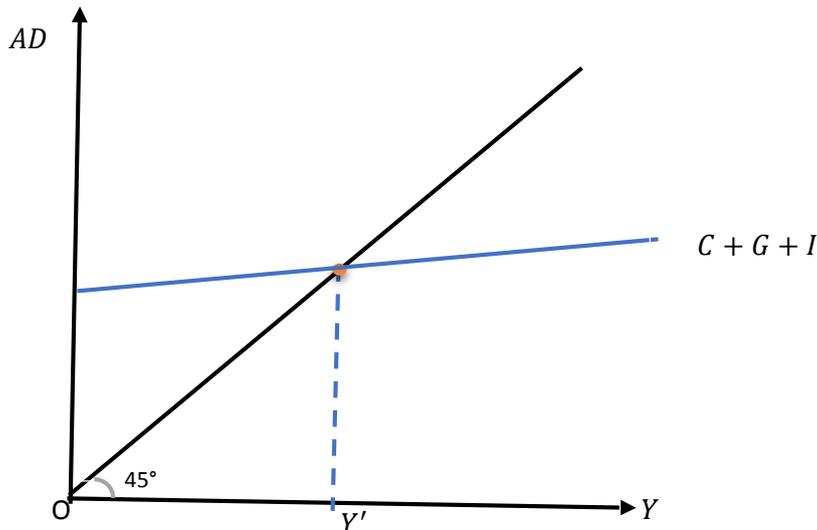


Figura 6. *Demanda agregada en condición de equilibrio*

Fuente. Rose, A., s. f. Elaboración propia.

Modelo donde un aumento de la demanda puede llevar a un incremento de la producción con efecto mínimo en los precios, asimismo se asume que la inversión y los gastos del gobierno son variables exógenas.

Por su lado Hicks (1937 como se citó en Jiménez, 2010) considera que el crecimiento económico en el corto plazo está determinado por la interacción de la oferta y la demanda, además señala que los shocks de demanda pueden afectar el nivel de crecimiento y el empleo en el corto periodo. Por otro lado, en el largo plazo el crecimiento solo depende de los factores de oferta dado que la economía funciona al nivel de su producto potencial.

Harrod-Domar (1939-1946, como se citó en Jiménez, 2010) analizan los factores que influyen en la velocidad del crecimiento para ello parten del supuesto Keynesiano de que el ahorro es igual a la inversión. Llegan a la conclusión de que un crecimiento económico con pleno empleo y en equilibrio ocurrirá cuando el crecimiento del trabajo y el crecimiento de capital crezcan en la misma proporción. Por lo tanto, si el crecimiento de capital es menor al crecimiento del trabajo entonces generara desempleo y a la inversa generara distorsiones en la tasa de ahorro e inversión ocasionando desequilibrio en el crecimiento. La interpretación del modelo se da a partir de las siguientes ecuaciones:

$$y = \frac{K}{v} \quad \text{Función de producción} \quad (1)$$

$$I = S \quad \text{Condición de equilibrio de mercado de bienes} \quad (2)$$

$$S = sY \quad \text{Ahorro} \quad (3)$$

$$g_w = \frac{I}{K} \quad \text{Tasa de crecimiento garantizada} \quad (4)$$

Partiendo del supuesto de que la inversión es igual al ahorro se reemplaza en la ecuación de Tasa de crecimiento garantizada:

$$g_w = \frac{sY}{K} \quad (5)$$

Después de las estimaciones necesarias se obtiene la ecuación fundamental:

$$g_w = \frac{s}{V} \quad (6)$$

Así, se puede observar que el modelo predice que la tasa garantizada o tasa donde la inversión y ahorro permanecen constantes es igual a la tasa de ahorro y la relación capital-producto.

### **Teoría Neoclásica**

Palmieri, F. ( 2019) explica a Heckscher Ohlin, modelo que forma parte de la teoría neoclásica o aportes para el comercio internacional, Donde el autor planteaba no sólo a un factor de producción como Ricardiano sino más de un factor de producción donde los beneficios del comercio radicaba en la especialización que se origina debido a las diferencias entre los países cuyo modelo se centra en la abundancia relativa de los factores de producción que poseía cada país. Ohlin se basa en el uso de un solo factor que se exportará puesto que es un factor en abundancia por lo tanto se importara aquel bien cuya producción es escaza o nula. El modelo afirma que si un país tiene en abundancia un factor productivo ya sea trabajo o capital entonces esté tendrá no sólo una ventaja comparativos sino también competitiva de los bienes los cuales tenga una mayor demanda a partir de este modelo se puede deducir tres teoremas.

1. Teorema de igualación de precios de factores, el cual se define cuando dos países se enfrentan al mismo precio relativo y absoluto de los productos y además con la misma tecnología, rendimientos constantes a escala teniendo costos relativos y absolutos iguales. Con el modelo al momento de un intercambio internacional los precios relativos varían hasta encontrar su homogeneidad. Por ende, cuando tenemos al comercio internacional con una ventaja comparativa con diferentes factores se tiene que tener en cuenta otras implicaciones.
2. El país que exporta el bien que utiliza intensivamente ese bien aumentaría el precio internacional puesto que con la existencia de un comercio internacional surge nuevas demandas originadas en el exterior, que ayuda a beneficiar entonces la retribución del factor más intensivo. Por lo tanto, los factores más escasos vienen a ser reemplazados por otros productos precedentes de otro país. Entonces el comercio internacional favorece todos

aquellos factores abundantes lo que originaría la aparición de medidas proteccionistas, así como una serie de políticas redistributivas impuestas por los sectores afectados.

3. Si en modelo propuesto ambos países están produciendo ambos bienes se llegaría a una igualación de precios de los factores. Donde incluso sin movilidad internacional de la mano de obra, capital, el comercio se igualaría.

Sim embargo en la vida real no sería posible una igualación de precios por los costos de transportes, así como los subsidios, aranceles y políticas económicas lo cual influyen a una diferenciación de precios.

Para el crecimiento de esta teoría es importante los siguientes tres supuestos: primero la fuerza de trabajo y el progreso tecnológico que tienen un ritmo de crecimiento natural, el siguiente supuesto es que todo el ahorro se invierte por lo tanto no hay un crecimiento independiente de ésta y en el tercer supuesto la producción es una función de capital y trabajo, donde dicha función presenta rendimientos constantes a escala (Thirwall, 2002).

Por otro lado, Solow-Swan (1956, como se citó en Jiménez, 2010) establecen que el crecimiento económico es estable si se introduce la función de producción (capital y trabajo) en proporciones variables generando de esta manera que los factores de producción obtengan su producto marginal<sup>1</sup> y los mercados de factores se muestren estables durante todo el periodo de tiempo. Por lo tanto, la inestabilidad desaparece por la sustitución de los factores de producción, es el caso de una fluctuación positiva de la tasa de crecimiento de capital superior a la tasa de crecimiento de la fuerza laboral permitiendo el reemplazo de ésta.

El primer supuesto de Solow es que la producción está en función del capital, pagando por este su productividad marginal (Pmgk), para corroborar dicha afirmación se considera la función de producción para ello se toma las siguientes las variables como producción(Y), Capital(K), trabajo(L) y conocimiento(A) (Gutiérrez, Rendón & Álvarez, 2004).

$$Y(t) = F(F(t), A(t)L(t)) \quad (1)$$

A partir de la ecuación anterior se realiza la estimación, obtiene la nueva función de producción que se puede interpretar como sigue “sin capital no hay producción “, además el

---

<sup>1</sup> Meade y Tobin son otros representantes de la teoría neoclásica que reconsideran la teoría de la productividad marginal e introducen la sustituibilidad entre los factores de producción. pag 6. Recuperado de: <https://merigg.files.wordpress.com/2010/12/introduccion-a-los-modelos-de-crecimiento-econoc3b3mico-exc3b3geno.pdf>

producto marginal del capital es positivo y la función de producción es cóncava. Asimismo la función satisface las condiciones de Inida (1964)<sup>2</sup>.

$$Y = F(K) \quad (2)$$

Por otro lado, la función que permite un alto grado de sustitución entre el capital y trabajo es la de Cobb-Douglas. Por ello se plantea la siguiente ecuación:

$$F(K, AL) = K^\alpha (AL)^{1-\alpha} \quad (3)$$

A partir de dicha ecuación se obtuvo la ecuación fundamental de modelo de Solow-San:

$$K = sf(k(t)) - (n + g + \delta)k(t) \quad (4)$$

La función anterior en términos gráficos se observa de la siguiente forma:

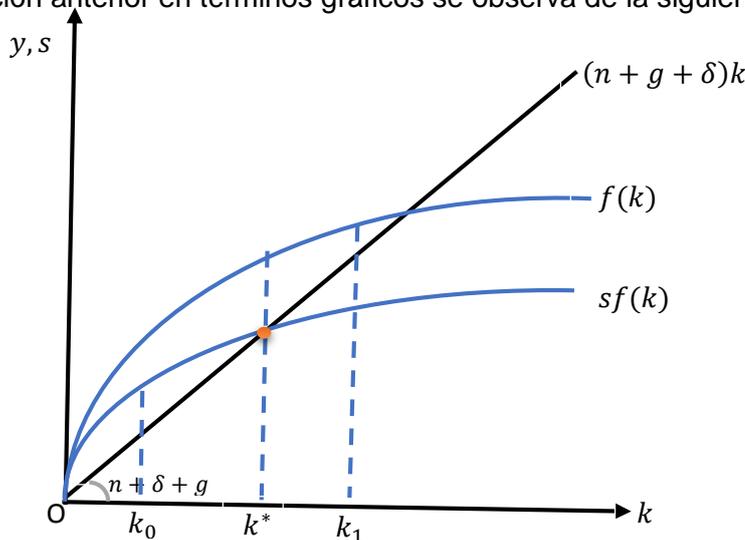


Figura 7. Modelo de crecimiento de Solow

Fuente: Raurich & Sala (2010). Elaboración propia

En la figura 7 la recta  $(n + g + \delta)k$ , tiene pendiente  $n + g + \delta$  y es indicada como la función de depreciación ya que  $n$ ,  $g$  y  $\delta$  actúan desplegando el stock de capital.  $k^*$  Señala el nivel de stock de capital por unidades eficientes de trabajo: es el punto donde se cumple la ecuación de equilibrio  $sf(k)$  Indica la cantidad de ahorro de la economía,  $f(k)$  corresponde a la función de producción. En  $k_0$  hay un exceso de ahorro mientras por lo tanto la variación de capital será positiva y en  $k_1$  hay un exceso de función de producción.

<sup>2</sup> a) para todo nivel positivo de capital y trabajo los productos marginales de estos factores serán positivos y decrecientes.  
 b) la función de producción tiene rendimientos a escala.  
 c) el producto marginal de cada factor tiende al infinito a medida que el volumen de utilización del mismo tiende a 0.

## Teoría del crecimiento endógeno

Las nuevas teorías del crecimiento económico ponen énfasis en el papel del capital humano y del comercio internacional, asimismo consideran el progreso tecnológico como un factor de producción y no como un agente exógeno por lo tanto queda determinado dentro del propio sistema (Hernández, 2002). Además los indigenistas consideran que la internación del estado puede estimular el crecimiento económico a través de las inversiones (Gerald, 2007).

En la primera generación del crecimiento endógeno Romer (1986), Lucas (1988) al igual que Rebelo (1991), como se citó en Benavides, 1997) abandonan el supuesto de los rendimientos decrecientes que se estableció en el modelo ricardiano, aunque aún mantuvieron la competencia perfecta y la tecnología constante, por otro lado retomaron la concepción de Smith sobre las destreza de los trabajadores para el crecimiento. Sin embargo, en la segunda generación (Romer (1987 y 1990), Grossman Helpman (1991) y Aghion-Howitt(1992), como se citó en Benavides, 1997) ocurre la ruptura definitiva con el marco ricardiano puesto que consideran que el crecimiento económico es consecuencia de los cambios en la tecnología como resultado de la intervención de los agentes en las acciones internacionales, que son traducidos como rendimientos crecientes.

## Teoría del crecimiento económico limitado por la balanza de pagos

Thirlwall (2002) propone el crecimiento económico impulsado por el crecimiento de la demanda, y las restricciones de la demanda, considerando que las restricciones de la demanda impactan en el crecimiento económico mucho antes que las restricciones de la oferta, en un escenario tanto de pequeñas y grandes economías.

El equilibrio en la balanza de pagos en cuenta corriente medida en unidad monetaria se expresa como:

$$P_{dt}X_t = E_t P_{ft} M_t \quad (1)$$

Donde X es la cantidad de exportaciones del país en términos reales,  $P_d$  representa el precio de exportación expresada en moneda local, M representa la cantidad importada,  $P_f$  indica el precio de la importación expresada en dólares, E indica el tipo de cambio y t representa el tiempo.

En el largo plazo para una economía en crecimiento es importante mantener en equilibrio la cuenta corriente lo que implica que la tasa de crecimiento del valor de las importaciones sea igual al de las exportaciones., es decir:

$$P_{dt} + X_t = E_t + P_{ft} + M_t$$

Considerando las dos condiciones ya mencionadas la ecuación final de la ley de Thirlwall es la siguiente:

$$y_{BP} = \frac{X}{\pi} \quad (2)$$

Donde la ley establece que la tasa de crecimiento del país en el largo plazo es el resultado entre la elasticidad ingreso tanto de la demanda de exportaciones e importaciones multiplicada por el crecimiento del mundo. Dado que ésta es una ley causal que señala que un incremento en las exportaciones genera un aumento en el PBI (Clavijo & Ros, 2015). La grafica que ilustra lo antes mencionado es como sigue:

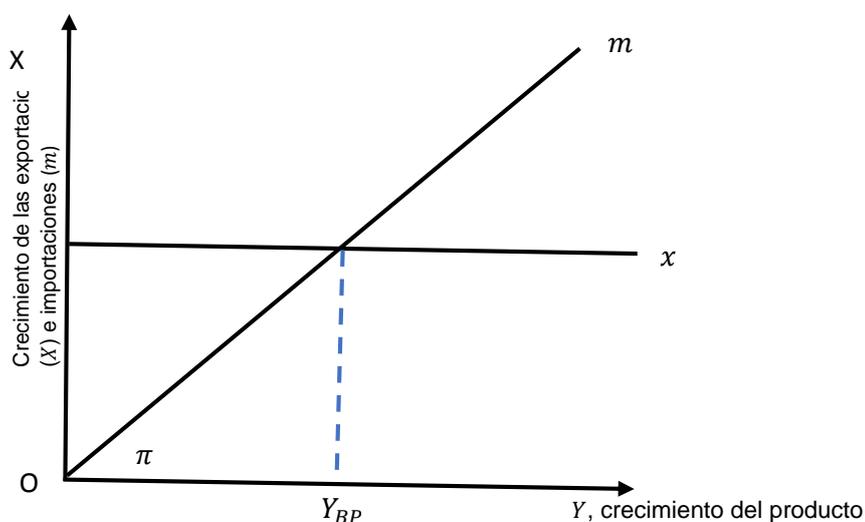


Figura 8. *Determinación del crecimiento económico compatible con el equilibrio en la balanza de pagos*

Fuente: Clavijo, P. & Ros, J. (2015). Elaboración propia

### **Determinantes del comercio internacional en los modelos de economía abierta**

Una de los modelos que explican cómo se determinan las exportaciones de un país mediante una relación económica es el modelo de Mundell Fleming de economía abierta del 1962, donde se explica el efecto del sector externo en sector real de bienes y servicios del monetario haciendo uso del modelo IS-LM en la balanza de pagos.

En primer lugar, tenemos la cuenta corriente o balanza comercial y la cuenta de capitales que están en función tanto de la tasa de interés nacional e internacional. Donde Mundell Fleming analizaron las exportaciones como una variable macroeconómica que depende del tipo de cambio así también como el PBI extranjero.

$$x = f(\epsilon, Y^*) \quad (1)$$

Siendo  $x$  las exportaciones del país,  $E$  viene a ser el tipo de cambio real de la economía y tenemos a  $Y$  como el PBI extranjero con el que estaría comercializando el país

Ecuación generalizada que se comprobó que en una economía es imposible ver al tipo de cambio real como variables, por lo que se procede a definir aquellas exportaciones de un país de tal forma que se dividan en dos partes los efectos ocasionados por el tipo de cambio real, donde las exportaciones serán afectadas por el tipo de cambio nominal y por el ratio relativo de precios que tendrán un impacto puesto que serán determinantes de las exportaciones, teniendo las siguientes ecuaciones.

$$x = aE + bTI + cY^* \quad (2)$$

$$YI = \frac{Px}{Pm} \quad (3)$$

Teniendo a  $X$  como las exportaciones del país  $E$  como el tipo de cambio nominal de un país y  $TI$  que vendrían a ser los términos de intercambios, en otras palabras entre el ratio entre el promedio ponderado de los precios de aquellas exportaciones dadas  $P_x$ , así como el promedio ponderado de precios de las importaciones  $P_m$  de una economía. Lo que significa que ante un incremento del tipo de cambio nominal ocasionará un incremento de las exportaciones. Por otro lado, ante un aumento en el promedio ponderado acerca de los precios de la exportación superior al nivel ponderado de los precios de todas las importaciones dadas que ocasionarán un aumento de las exportaciones, puesto que todos aquellos que deseen exportar tendrán el deseo de incrementar la oferta de producción a un precio mucho más elevado. Finalmente, ante un incremento del producto bruto interno (PBI) ocasionará un aumento en las exportaciones del país doméstico.

### **La teoría de las exportaciones y equilibrio en una economía abierta**

Bernardo & Ingaroca (2016) tomando el modelo de Dornbusch (1980) asumen un modelo de una economía pequeña y abierta con dos bienes, exportable y no exportable, teniendo además la demanda externa como una función del tipo de cambio real, que viene representando el precio de bienes extranjeros, que serán consideradas como bienes domésticos.

$$e = \frac{E \times P^*}{P} \quad (1)$$

Donde:

$E$ =tipo de cambio nominal

$P^*$ =precios internacionales

P=Precios domésticos

Lo cual relación que será considerada a la definición interna del tipo de cambio real

$$e = \frac{PT}{PN} \quad (2)$$

Teniendo a PT como los bienes trasladables y PN de aquellos bienes que no pueden ser trasladados.

Considerando el tipo de cambio real sectorial( $e_s$ ) que serán incluidos ponderadores  $wsi$  que vienen a representar el peso del comercio del sector al que corresponde en otras palabras las exportaciones más importaciones del país  $i$ , que se observara a continuación.

$$e^s = \frac{E}{P} \sum_{i=1}^n wsi \times \frac{P^*i}{E^*i} \quad (3)$$

Siendo E es el tipo de cambio nominal de la economía de la economía doméstica, siendo los precios domésticos,  $P^*i$  viene a ser el nivel de precios del país entonces la demanda externa sería.

$$X^d = X^d(e) \quad (4)$$

Donde las exportaciones vendría a ser igual al exceso de la producción de aquellos bienes exportable ( $Y_x$ ) que está sobre la demanda doméstica ( $D_x$ ) siendo esta última la función de los precios internacionales ( $P^*$ ) precios(P) así también como el tipo de cambio nominal (E) y finalmente el ingreso local(Y).

$$X^s = X^s(Y_x, D_x) \quad (5)$$

(6)

$$X^s = X^s(P^*, P, E, Y) \quad (7)$$

Para Lograr un equilibrio de la demanda y la oferta de aquellos exportable se iguala la ecuación (6) y (7).

$$X^d = X^s$$

$$X^e(e) = X^s(P^*, P, E, Y) \quad (8)$$

Considerándose al tipo de cambio como variable endógena que permite el equilibrio del mercado de exportaciones.

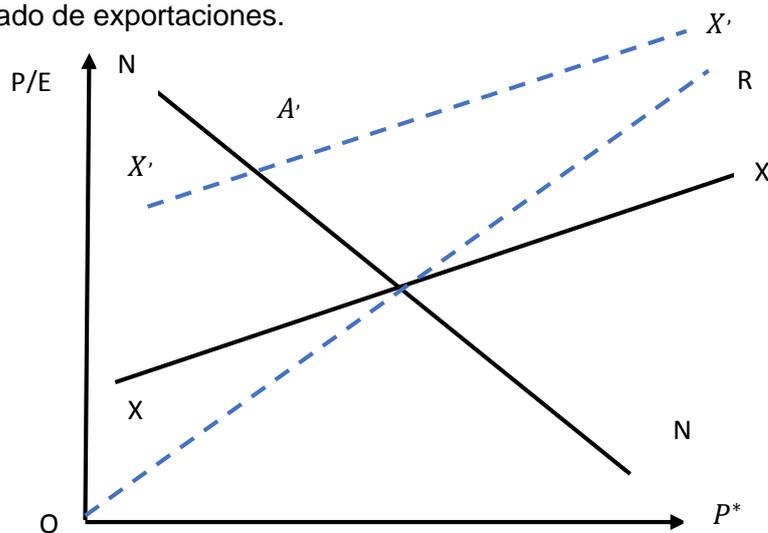


Figura 9. Exportaciones y equilibrio en una economía abierta

Fuente: Bernardo & Ingaroca (2016). Elaboración propia

Se muestra el equilibrio del mercado de exportaciones donde la demanda se iguala a la oferta, donde las líneas NN son los puntos de equilibrio doméstico XX que representan los puntos de equilibrio de mercado de exportaciones. Donde PT son los bienes transables por otro lado PN considerados los precios de aquellos bienes no transable.

### El efecto nulo de la volatilidad del tipo de cambio en las exportaciones con modelos microeconómicos

Bonroy Gervais y Larue (2007) explican que tanto la relación entre las exportaciones, así como el tipo de cambio real puede ser analizado desde un enfoque macroeconómicos que refleja la oferta así también como el marketing ente productores sumado a ello los procesadores de los bienes, por lo tanto, en primer lugar se asume un mercado monopolístico, donde las exportaciones no tienen efecto alguno sobre los términos de intercambio en una economía lo que se cumple la teoría del modelo keynesiano. Asumiendo un único mercado de exportaciones así como un tipo de bien procesado teniendo a los precios doméstico como extranjero son  $P^d$  y  $P^x$  donde las cantidades del bien ofertadas a este mercado son  $q^d$  y  $q^x$  donde se asume que no se cuenta con la presencia de un conjunto de inventarios donde,  $q^T = q^d + q^x$  Por lo que el procesador del producto tiene como función de una demanda inversa  $p^d(q^d) = 1 - q^d$  en el mercado doméstico.

Por otro lado, se asume que el precio de exportaciones está compuesto por  $p^x$  con un componente  $\epsilon$  de tal manera que  $p^x = p^x \lambda \epsilon$  con  $\lambda > 0$  lo que será capturada por el término

aleatorio E y el parámetro y cuando se tenga el comienzo del segundo período del precio de extranjero teniendo como beneficio del procesador del bien.

$$\pi = (1 - q^d)q^d + (p^x + \lambda\epsilon)(q^T - q^d) - r^d q^T \quad (1)$$

Donde  $r^d$  es el precio que se compró el bien de los mercados domésticos que vendría a ser el costo unitario donde el costo promedio del procesamiento del bien es constantes y adaptados a cero en el mercado. Ahora las ventas del procesador en el mercado serán determinados por el tipo de cambio real multilateral a los beneficios a la restricción de las capacidades del primer período, por otro lado teniendo el costo del primer periodo al invertir al momento de compartirle al productor que debe maximizar el beneficio de vender a ambos mercados aleatoria al precio de venta del mercado externo respecto a aquellas ganancias de mercado local. Por lo tanto si los precios de venta al extranjero son menores no se exportará por lo contrario si es mayor ya no se continuará vendiendo al mercado interno. Por otro lado, el procesador del bien se comprometerá a un precio en el primer período, donde los productores tienen una función de beneficios igual a.

$$\pi^{prod} = r^d q^T - 0.05c q^{T^2} \quad (2)$$

Donde la condición de maximizar esta función de beneficios tienen la oferta del bien  $q^T = \frac{r^d}{c}$  donde el precio se compromete pagar el procesador  $r^d$  cuya función de beneficios considerando los ingresos y costos totales. ( $CT = r^d q^T$ ). Posteriormente teniendo la condición del segundo orden la capacidad del procesador será.

$$q^{T*} = X(P^x, \lambda, \eta, \theta, c) \quad (3)$$

Definiéndose las cantidades asignadas al mercado interno y a la exportación, que serán las siguientes

$$q^x = q^T - q^d \quad (4)$$

$$q^d = 0.5(1 - p^x) \quad (5)$$

Con todo lo anterior las exportaciones están vinculadas con la capacidad del procesador que realizan proposiciones de la teoría

Ahora el mercado de exportación no llegará a ser rentable por la distribución del shock del tipo de cambio donde el precio de exportaciones no influenciará a aumentar las exportaciones donde finalmente el procesador del bien puede incurrir en un riesgo representada por el procesador que estará en función del valor esperado.

Krugman (1981) explica el comercio internacional como origen de las ventajas comparativas, los retornos crecientes y las economías de escala. Krugman afirmaba también acerca de la diversidad de bienes producidos en cada uno de los países es debido a las economías de escala en toda la producción. En el modelo que está explicada es el comercio de Krugman y Obstfeld (2005) para ambos autores el modelo de un país que son parte del comercio internacional pueden ser explicada por la curva de la oferta de las exportaciones

Curva que se obtiene de la frontera de posibilidades de una producción entonces se puede obtener gracias a las preferencias la curva de la demanda.

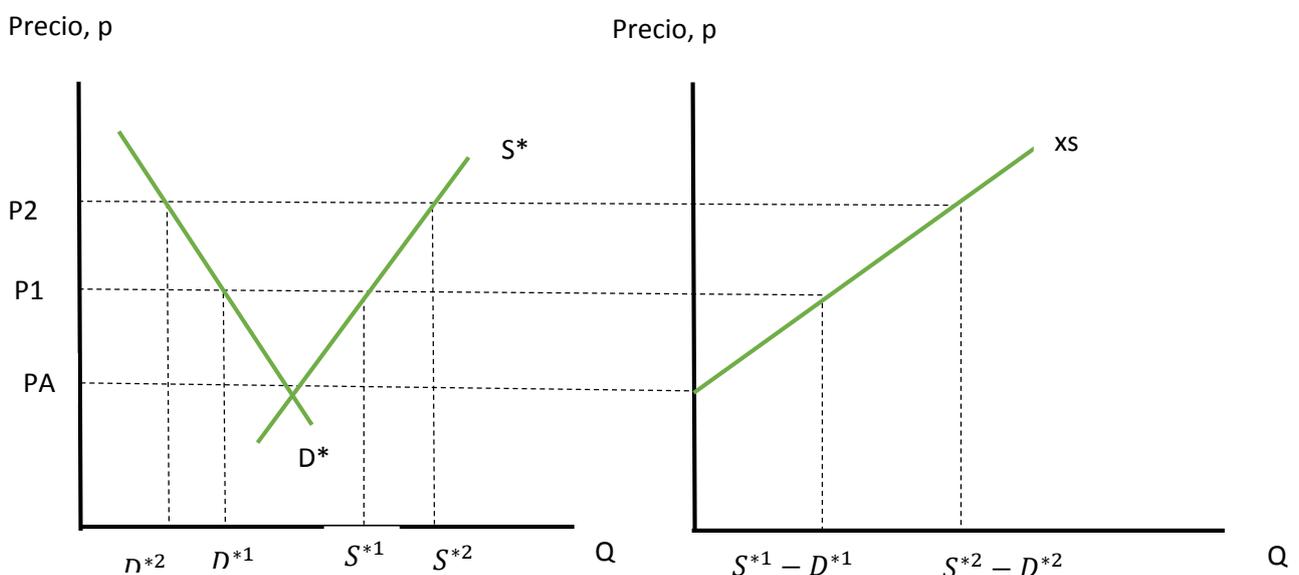


Figura 10. Comercio internacional en función de la oferta y demanda

Fuente: Krugman & Obstfeld (2006). Elaboración propia

Se tiene al precio como  $P_1$  entonces eso significará que los productores nacionales oferten  $S^{*1}$  mientras los consumidores extranjeros demandan  $D^1$ , de tal forma que los que la oferta disponible para la exportación se entonces la diferencia de  $S^1 - D^1 (S^{*1} - D^{*1})$ . Entonces a un incremento del precio para  $P_2$  significa que los productores nacionales incrementen su oferta para  $S^{*2}$  mientras que los consumidores extranjeros tengan menor demanda para  $D^{*2}$ .

La oferta de todo a aquellos productos disponibles para exportarlos se incrementan cuando también los precios internacionales sufren un incremento, razón por la cual la curva de la oferta de exportación es inclinada de manera positiva cabe resaltar que hay otros factores además de los precios y la renta y son determinadas por la oferta de exportación de una serie de productos además de las tarifas aplicadas a las importaciones además de los subsidios aplicados a las exportaciones, lo cual tanto los subsidios como las tarifas son terminados por

cada gobierno independientemente, que serán definidas según la importancia del bien en el escenario nacional.

Claro ejemplo de tiene cuando se fija una tarifa sobre las importaciones causa que el precio doméstico del bien que se ha importado sea diferente lo cual generalmente es elevado. Por otro lado, con aquellos precios a domésticos altos para productos importados en comparación con los precios internacionales variando entonces la producción de los países exportadores todo aquello en función de los recursos productivos que le están dando uso en producto protegido lo que ocasionará efectos en la demanda del país importador por el elevado precio del bien lo que significa también que una caída de la demanda interna.

Por otro lado, Krugman como la teoría que fundamenta que el comercio internacional entre diferentes países siempre ofrece grandes beneficios, pero tienen que estar en las mismas condiciones. Por lo tanto Krugman hace un estudio medio las economías de escala bajo la premisa de que la producción presenta una disminución bajo el costo de unidad producida, resaltando que el comercio viene dominando por aquellos países que se encuentran en la misma condición con producción de productos similares de tal manera que se genera la especialización y producción a gran escala, lo que implica precios más bajos. Por lo tanto Krugman determinó que el comercio se da en productos distintos, además de la tecnología y dotación de factores lo que hace posible que cada economía tenga ventaja de las economías de escala así como beneficios de precios y diversidad de productos, Sin embargo la teoría presenta otras variantes como

#### A) El modelo de gravitacional

Donde toma en cuenta la apertura comercial como factor de las exportaciones Krugman afirmaba que el comercio entre dos naciones está determinado por el nivel de ingresos lo cual es medido por el producto Bruto interno sumado a ello la distancia existente entre ellos, donde el flujo está directamente relacionado con el nivel de ingresos ya que a mayor BPI mayores posibilidades de comercio razón por la cual se termina al BPI de Estados Unidos como factores determinantes de las exportaciones peruanas. A mayor existente entre los países menor probabilidad de comercio. Sin embargo, con el transcurso de los años con la globalización esta teoría tiene su contrapuesta ya que con los avances tecnológicos hoy en día la distancia entre países no es impedimento alguno para que se realice el comercio internacional entre diferentes países del mundo, claro que los costos de comerciar con un país más lejano son más elevados. Siendo las economías más grandes a gastar más por su proporción de renta además que atraen más gasto de otros países por su diversa gama de productos que produce. Para ellos se a través del siguiente modelo de gravedad

$$F_y = G \frac{M_i M_j}{D^2_y} \quad (6)$$

Donde:

$F_y =$  Fuerza de atracción

$M_i$  y  $M_j =$  Representa la masa de los objetos

$D_y =$  Distancia que separa los objetos

$G =$  Es una constante gravitacional

Donde el valor del comercio

Entre dos países es proporcional al producto de sus PBI de dos países lo que disminuye con la distancia entre ambos, entonces cuanto más grande sea cualquiera de las economías participará en mayor proporción en el comercio de tal manera que se demuestra que no todos los países se benefician de igual manera, siendo sólo uno el más beneficiado. El modelo de la gravedad es usado para explicar el TLC de Perú puesto que la fórmula del modelo nos permite realizar estimaciones.

### **Análisis y elección del modelo teórico**

En la presente investigación se intentara probar la validez del modelo para el Perú, del crecimiento inducido por las exportaciones de la ley de Thirlwall, para ello primero se toma en cuenta las teorías antes ya desarrolladas como el de David Ricardo y su énfasis en los factores de producción, Solow-Sam (1956) y su enfoque en la función de producción; modelo de ISLM (Hicks, 1937), en una economía abierta Mundell-Fleming (1963,1962) y el modelo de Frenkel y Johnson (1976) desde una perspectiva monetarista de la balanza de pagos y el tipo de cambio. Todas las teorías mencionadas comparten los siguientes supuestos: la ventaja comparativa y un solo precio en el comercio internacional, competencia perfecta, independencia de la oferta de dinero, pleno empleo de los factores de producción y la imparcialidad de la moneda son premisas que generen el crecimiento de largo plazo con el equilibrio en el mercado de factores y la balanza comercial (Perrotini, 2002).

Krugman (1989, como se citó en Jiménez, 2010) en contexto de economía abierta presenta su modelo llamado “regla de 45 grados” en el cual apoya la nueva teoría del comercio internacional enfocado en los retornos crecientes a escala y competencia imperfecta. En su investigación discrepa la teoría de la economía internacional en cuanto a la determinación del tipo de cambio real de equilibrio tanto en el corto y largo plazo. En el corto plazo el marco teórico sobre la balanza de pagos se basa en la elasticidad ingreso y precio de importaciones y exportaciones lo cual implica que en el tiempo, el tipo de cambio real de equilibrio sufre

cambios significativos a causa de los cambios en las elasticidades o el crecimiento económico mientras que en el largo plazo la definición del tipo de cambio real de equilibrio se ciñe en la versión de la paridad de compra (ppp), lo cual implica que el tipo de cambio real es constante en el tiempo.

Krugman demuestra la relación entre las elasticidades ingreso y el crecimiento económico, de manera que el tipo de cambio real no presenta variaciones significativas en el tiempo. Krugman presenta el siguiente modelo de determinación de la balanza de pagos:

$$X = X(Y_f, E_R) \quad \text{Demanda de exportaciones} \quad (1)$$

$$M = M(Y, E_R) \quad \text{Demanda de importaciones} \quad (2)$$

$$E_R = \frac{EP_f}{P_d} \quad \text{Tipo de cambio real} \quad (3)$$

$$TB = P_d X - EP_f M = P_d (X - E_R M) \quad \text{Balanza comercial} \quad (4)$$

$$TB_R = X - E_R M \quad \text{Balanza comercial en términos reales} \quad (5)$$

Donde  $X$  representa la cantidad de exportaciones,  $Y_f$  es el ingreso del exterior,  $E_R$  es el tipo de cambio real,  $M$  es la cantidad de importaciones,  $TB$  es la balanza comercial,  $P_d$  el nivel de precio doméstico,  $E$  tipo de cambio nominal,  $P_f$  precio internacional y  $TB_R$  es la balanza comercial en términos reales (Jiménez, 2010).

Diferenciando la ecuación de la balanza comercial en términos reales (5), se obtiene:

$$\frac{dTBR}{dt} = \frac{dX}{dY_f} \frac{dY_f}{dt} + \frac{dX}{dE_R} \frac{dE_R}{dt} - M \frac{dE_R}{dt} - E_R \left( \frac{dM}{dY} \frac{dY}{dt} - \frac{dM}{dE_R} \frac{dE_R}{dt} \right) \quad (6)$$

$$\frac{dTBR}{dt} = X(\varepsilon_{Y_f, X} g_{Y_f} + \varepsilon_{P_f, X} g_{E_R}) - E_R M [\varepsilon_{Y_f, M} g_y + (1 - \varepsilon_{P_f, M}) g_{E_R}] \quad (7)$$

Asumiendo un contexto inicial de balanza comercial equilibrada se tiene:

$$TB_R = 0 \longrightarrow X - E_R M = 0$$

$$\varepsilon_{Y_f, X} g_{Y_f} + \varepsilon_{P_f, X} g_{E_R} - \varepsilon_{Y_f, M} g_y + (1 - \varepsilon_{P_f, M}) g_{E_R} = 0$$

$$\varepsilon_{Y_f, X} g_{Y_f} - \varepsilon_{Y_f, M} g_y + (\varepsilon_{P_f, X} - 1 + \varepsilon_{P_f, M}) g_{E_R} = 0$$

Por ende, la tasa de devaluación es la siguiente:

$$g_{E_R} = \frac{\varepsilon_{Y_f, X} g_{Y_f} - \varepsilon_{Y_f, M} g_y}{\varepsilon_{P_f, X} + \varepsilon_{P_f, M} - 1} \quad (8)$$

En la ecuación anterior se observa que la tasa de devaluación no es cero esto se debe a dos razones: el primero es que los países pueden tener diversas elasticidades de ingreso de

exportaciones e importaciones y a la otra razón es que el crecimiento entre países puede demorar. Por lo tanto para que el tipo de cambio se mantenga constante en el tiempo se debe cumplir que:

$$\begin{aligned}\varepsilon_{y_f, X} g_{y_f} - \varepsilon_{y_f, M} g_Y &= 0 \\ \varepsilon_{y_f, M} g_Y &= \varepsilon_{y_f, X} g_{y_f} \\ \frac{g_Y}{g_{y_f}} &= \frac{\varepsilon_{y_f, X}}{\varepsilon_{y_f, M}}\end{aligned}\quad (9)$$

La ecuación (9) muestra la relación directa entre la tasa de crecimiento relativa de un país frente a otro y las elasticidades de ingreso. Dicha ecuación es llamada como la regla de 45 grados porque se llegó a la conclusión de que el crecimiento en el largo plazo genera equilibrio en la balanza comercial dando lugar a una recta de cuarenta y cinco grados en el plano cartesiano.

Sin embargo Thirlwall (1979, como se citó en Jiménez, 2010) demostró que la tasa de crecimiento de los países pueden ser aproximadas por la tasa de crecimiento del volumen de exportaciones y la elasticidad ingresos de la demanda por importaciones (...) en un contexto de dos regiones, dicho resultado concuerda en que el crecimiento de un país con respecto a otro será igual al ratio de elasticidades de demandas tanto de exportaciones e importaciones. Asimismo este resultado es una extensión del multiplicador de comercio desarrollado por Harrod(1933), quien llegó a la misma conclusión considerando que las exportaciones son el único componente de la demanda autónoma y se asume que el comercio siempre se encuentra en equilibrio con términos de intercambio constante. Thirlwall además sostiene que la elasticidad ingreso está determinada por la dotación de recursos naturales en cada país y por sus características que hace que actúen de manera independiente frente al crecimiento económico para ello pone en contexto un país primario exportador y otro industrializado donde el primero ante un incremento del ingreso mundial, la demanda de sus productos crecerá en menor proporción a un país industrializado.

Thirlwall considera que la cuenta corriente en la balanza de pagos es la mayor limitación en el crecimiento de un país en el largo plazo.

Partiendo de la ecuación de equilibrio de la cuenta corriente de la balanza de pagos:

$$P_d X = E P_f M \quad (1)$$

Donde X es el volumen de exportación,  $P_d$  es la moneda nacional, M el volumen de importación,  $P_f$  precio internacional y E es el tipo de cambio nominal. El equilibrio en la cuenta corriente en una economía en crecimiento significa que el valor de las exportaciones debe

ser igual al valor de sus importaciones. Para ello se toma en logaritmos y deriva para finalmente reemplazar en la ecuación (1).

$$\ln P_d + \ln X = \ln P_f + \ln M + \ln E$$

$$\frac{P_d}{P_d} + \frac{X'}{X} = \frac{P_f}{P_f} + \frac{M'}{M} + \frac{E'}{E}$$

Simplificando la ecuación

$$gP_d + gx = gP_f + gM + gE \quad (2)$$

Donde  $g_i$  representa la tasa de crecimiento de la variable  $i$ . Las exportaciones se modelan como sigue:

$$x = \left(\frac{EP_f}{P_d}\right)^{\varepsilon_{P,X}} (Y_f)^{\varepsilon_{Y,X}} \quad (3)$$

Donde  $Y_f$  es el ingreso exterior. Al igual que para la ecuación 2 se toma logaritmos y deriva respecto al tiempo obteniendo de esta manera la tasa de crecimiento de las exportaciones  $g_x$ .

$$g_x = \varepsilon_{p,x} (g_e + g_{P_f} - g_{P_c}) + \varepsilon_{y_f,x}(g_{y_f}) \quad (4)$$

$\varepsilon_{p,x}$  Representa la elasticidad de la demanda por exportaciones con relación al tipo de cambio real,  $\frac{EP_f}{P_d}$ . la elasticidad anterior es positiva ( $\varepsilon_{p,x} > 0$ ), que quiere decir que un incremento en el tipo de cambio real, implica un incremento de la demanda por exportaciones. También,  $\varepsilon_{y_f,x}$  es la elasticidad de ingreso de la demanda por exportaciones. Para la importación se realiza la misma secuencia desde la ecuación 3 hasta la ecuación 4.

$$g_M = \varepsilon_{p,M} (g_{P_f} + g_e - g_{P_c}) + \varepsilon_{y_f,M}(g_{y_f}) \quad (5)$$

La tasa de crecimiento con equilibrio en la cuenta corriente de la balanza de pagos  $g_Y^B$  se obtiene reemplazando la ecuación 4 y 5

$$g_{P_i} + \left[ \varepsilon_{p,x} (g_e + g_{P_f} - g_{P_c}) + \varepsilon_{y_f,x}(g_{y_f}) \right] = g_{P_f} + \left[ \varepsilon_{p,M} (g_{P_f} + g_e - g_{P_c}) + \varepsilon_{y_f,M}(g_{y_f}) \right] + g_E$$

$$g_Y^B = \frac{(1 - \varepsilon_{p,x} + \varepsilon_{p,M})(g_{P_i} - g_{P_f} - g_E)}{\varepsilon_{y_f,M}} \quad (6)$$

La ecuación anterior refleja que la balanza de pagos limita interpretar el crecimiento económico dado que el crecimiento observada ( $g_y$ ) no se puede desviar mucho.

Considerando los signos de las elasticidades ( $\varepsilon_{p,x} > 0, \varepsilon_{y,x} > 0, \varepsilon_{p,M} < 0$  y  $\varepsilon_{y,M} > 0$ ) la ecuación 7 se puede expresar como:

$$g_Y^B = \frac{(g_{P_i} - g_{P_f} - g_E)}{\varepsilon_{y,M}} + \frac{(-\varepsilon_{p,x} + \varepsilon_{p,M})(g_{P_i} - g_{P_f} - g_E)}{\varepsilon_{y,M}} + \frac{\varepsilon_{y_f,x} g_{y_f}}{\varepsilon_{y,M}} \quad (7)$$

Analizando la ecuación anterior se obtiene las siguientes relaciones

- Existe relación positiva entre crecimiento económico con el equilibrio de la balanza de pagos y la evolución de los términos de intercambio real. Un incremento de  $(g_{P_i} - g_{P_f} - g_E)$ , influye en la expansión de crecimiento económico dada la restricción del equilibrio en la cuenta corriente.
- Un incremento de la tasa de inflación de un país frente a otro en la misma moneda implica una disminución en la tasa de crecimiento con el equilibrio en la cuenta corriente si la suma de las elasticidades precio de la demanda por exportaciones al igual que el de las importaciones en valor absoluto es mayor a la unidad.
- Una depreciación elevara la tasa de crecimiento de equilibrio en la balanza de pagos si las elasticidades precio en valor absoluto son mayores a uno. Esta es una condición planteada por Marshall-Lerner quien señala que la depreciación de la moneda implica la mejora de la balanza de pagos.
- La ecuación 6 asimismo muestra la interdependencia entre los países, la tasa de crecimiento de un país ( $g_Y^B$ ) esta relacionada al crecimiento de los otros ( $g_{y_f}$ ). La rapidez de crecimiento de un país frente a otro manteniendo el equilibrio en la balanza de pagos depende básicamente de la elasticidad ingreso de la demanda de sus exportaciones.
- El crecimiento económico con equilibrio en la balanza de pagos está relacionada inversamente con la elasticidad ingreso de la demanda por importaciones.

Finalmente asumiendo el precio relativo constante o igual a cero entonces la ecuación (7) se reduce a:

$$\frac{g_Y^B}{g_{y_f}} = \frac{\varepsilon_{y_f,x}}{\varepsilon_{y,M}} \frac{\varepsilon_{y_f,x} g_{y_f}}{\varepsilon_{y,M}} \quad (8)$$

La ecuación anterior es el modelo teórico final de la investigación puesto que se quiere investigar el impacto de las exportaciones de espárragos frescos en el crecimiento del sector agropecuario.

## 4.1 Marco conceptual

### Espárrago (*Asparagus officinalis*)

El espárrago es un vegetal considerado como alimento de lujo por su sabor, textura y beneficios nutricionales que ha logrado posicionarse como uno de los principales productos con mayor valor de exportación en el Perú. Valde (2018), en su investigación señala que esta planta es originaria de los países mediterráneos orientales y de Asia menor. En la actualidad su cultivo se extiende por todo los continentes; el país con mayor producción de espárragos es China sin embargo la mayor cantidad está destinada para el consumo interno, mientras que el Perú se posiciona como el principal exportador de espárrago verde fresco superando incluso a China y países europeos (Pegiou, Mumm, Acharya, de Vos y Hall, 2019).

El cultivo del espárrago en el Perú se inicia en la década de los 50, en la costa norte del país específicamente en el departamento de La Libertad como un pequeño proyecto familiar donde se empezó a producir solamente espárragos blancos en conservas; sin embargo, en 1985 el inicio de un programa de producción para la exportación de espárragos frescos en Ica inicia el verdadero desarrollo de este vegetal (Delgado, 2007). Asimismo Tatsuya (2006), menciona algunos factores que permitió la expansión de la exportación de espárragos frescos verdes como es el aumento del consumo de espárragos verdes en los Estados Unidos y la renovación del acuerdo ATPDEA (Andean Trade Preferente and Drug Erradication Act) entre Perú y dicho país permitiendo un acceso preferencial al país norteamericano.



Figura 11. Zonas de producción de espárragos frescos

Fuente: Aparcana, M. (2020, 15 de septiembre). Instituto Peruano del espárrago y hortalizas.

En la actualidad tanto los valles de La libertad e Ica son Zonas con mayor Producción debido a su condición natural que combinadas con la tecnología y cualidades empresariales han logrado posicionar al país como el más grande exportador.

### Variedad

Existen 2 variedades importantes de espárragos: variedad de color verde claro o blanco y la variedad de color verde oscuro. Estos en el mercado se encuentran en tres presentaciones fresco, conserva y congelado; la principal diferencia entre estas es que el fresco tiene una vida útil de hasta 15 días después de ser empacado mientras el congelado y conserva puede aguantar entre dos y cuatro años debido a los procesos industriales que se realiza previamente antes del envío (Cabrejo, junio del 2014).

### Estacionalidad

Las semillas de esparrago pueden germinar de acuerdo a la condición de la temperatura, en caso las temperaturas son altas entonces germinan en 10 días mientras las temperaturas bajas hacen que se demore 2 meses en germinar. En el Perú los agricultores acostumbran realizar el trasplante a los 8 o 10 meses en el norte mientras en Ica y Lima lo realizan a los 4 meses. El clima en la costa peruana favorece que 10 meses sean suficientes para la cosecha sin embargo los agricultores esperan 12 a 14 meses para llevar a cabo dicho trabajo. Luego de la cosecha los agricultores pueden esperar un mes o pueden realizar el corte del follaje y empezar de nuevo el periodo vegetativo Valde (2018).

Tabla 1. Estacionalidad de la producción de espárragos frescos

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
La Libertad												
Ica												
Lima												
Piura												
Ancash												
Lambayeque												

**Nota.** Calendario de cosechas en los departamentos productores de espárrago.

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego (2020, 12 de septiembre). Elaboración propia

### Valor nutricional

El espárrago es una valiosa fuente nutricional de diversas vitaminas. De una lista de 14 verduras más saludables del mundo, el espárrago ocupa el décimo lugar (Link, 2017). Esta

hortaliza contiene fibra, vitamina C y las vitaminas B; es bajo en grasa al igual que calorías y no contiene colesterol. En cuanto a las vitaminas B, en específico la vitamina B6, la vitamina B12 y la vitamina B9, influyen en mantener el nivel saludable de homocisteína en la sangre puesto que un nivel elevado de este aumentan el riesgo de aterosclerosis y otros trastornos cardíacos (Pegiou et al., 2019). En cuanto a los minerales los espárragos aportan el 10% de potasio que es de requerimiento diario del organismo; también aportan otros minerales en pequeñas cantidades como es el flúor, cobre, manganeso, zinc y yodo (MINAGRI, s.f.).

Tabla 2. *Composición Nutricional del espárrago*

Nutriente	Valor	Unidad
Energía	15	Kcal
Agua	93	g
Proteínas	2,2	g
Grasa	0,3	g
Carbohidratos	3,8	g
Fibra	1,7	g
Calcio	35	mg
Fosforo	35	mg
Hierro	1,3	mg

**Nota:** como se muestra en la tabla 1 la composición nutricional es por 100g de porción comestible.

*Fuente:* Reyes, G. Gómez-Sánchez, I. y Espinoza, C. (2017).Elaboración propia

En investigaciones recientes se ha descrito como uno de los alimentos indicados para prevenir la aparición del cáncer de colon por su alto contenido de glutatión que es uno de los más importantes combatientes del cáncer. Además, el espárrago es rico en ácido fólico que puede ayudar a prevenir defectos de nacimiento en el cerebro y la médula espinal señalados como defectos del tubo neural (Neural Tube Defects-NTD) mediante el consumo antes del embarazo y durante las primeras semanas del mismo (Ipeh, s.f.)

### **La exportación**

Es considerada como el régimen aduanero que autoriza la salida legal del territorio aduanero de bienes y servicios nacionales o nacionalizados para su consumo o uso en otra parte del mundo (ADUANAS, 2020).

Por otra parte, Rodríguez y Venegas (2010), sostienen que las exportaciones son relevantes por los efectos que origina tanto en el corto plazo como en el largo plazo en la economía. Por ello, un incremento o disminución de las exportaciones en el corto plazo afectarían en la balanza comercial, mientras en el largo plazo puede incidir en el crecimiento o desaceleración de la economía en su conjunto.

## **Producto Bruto Interno Agropecuario**

El Ministerio de Agricultura realiza el estimado del Producto Bruto Interno Agropecuario mediante la suma del valor de producción agrícola y pecuaria para ello toma en cuenta la producción de 74 productos agrícolas expresados en toneladas métricas y 12 pecuarios que comprende la cría y/o engorde de ganado, aves de corral y otros animales domésticos, así como sus subproductos: huevo, leche entre otros (BCRP, 2011).

## **Tipo de cambio real multilateral (TCRM)**

BCRP (2011) define que está referido al promedio ponderado de los diferentes tipos de cambio bilaterales. Se emplea un promedio geométrico por ser estadísticamente preferible, al no estar afecto a la elección del año base asimismo a la utilización de índices o niveles de tipo de cambio nominal.

Parkin(2015) indica al tipo de cambio real como el precio de bienes y servicios producidos por un país en relación con los bienes y servicios producidos en el exterior asimismo menciona que en el corto plazo cuando el tipo de cambio nominal cambia también ocurre lo mismo con el real generando un cambio en la cantidad demandada de importaciones y en la cantidad ofrecida de exportaciones mientras en el largo plazo es diferente puesto que ante una variación en el tipo de cambio nominal el tipo de cambio real no cambia, en este periodo tanto la demanda y oferta de bienes y servicios es determinada por los precios.

El tipo de cambio real multilateral es una variable empleada en el comercio internacional ya que ayuda a interpretar la variación en la exportación de un país con respecto a varios países.

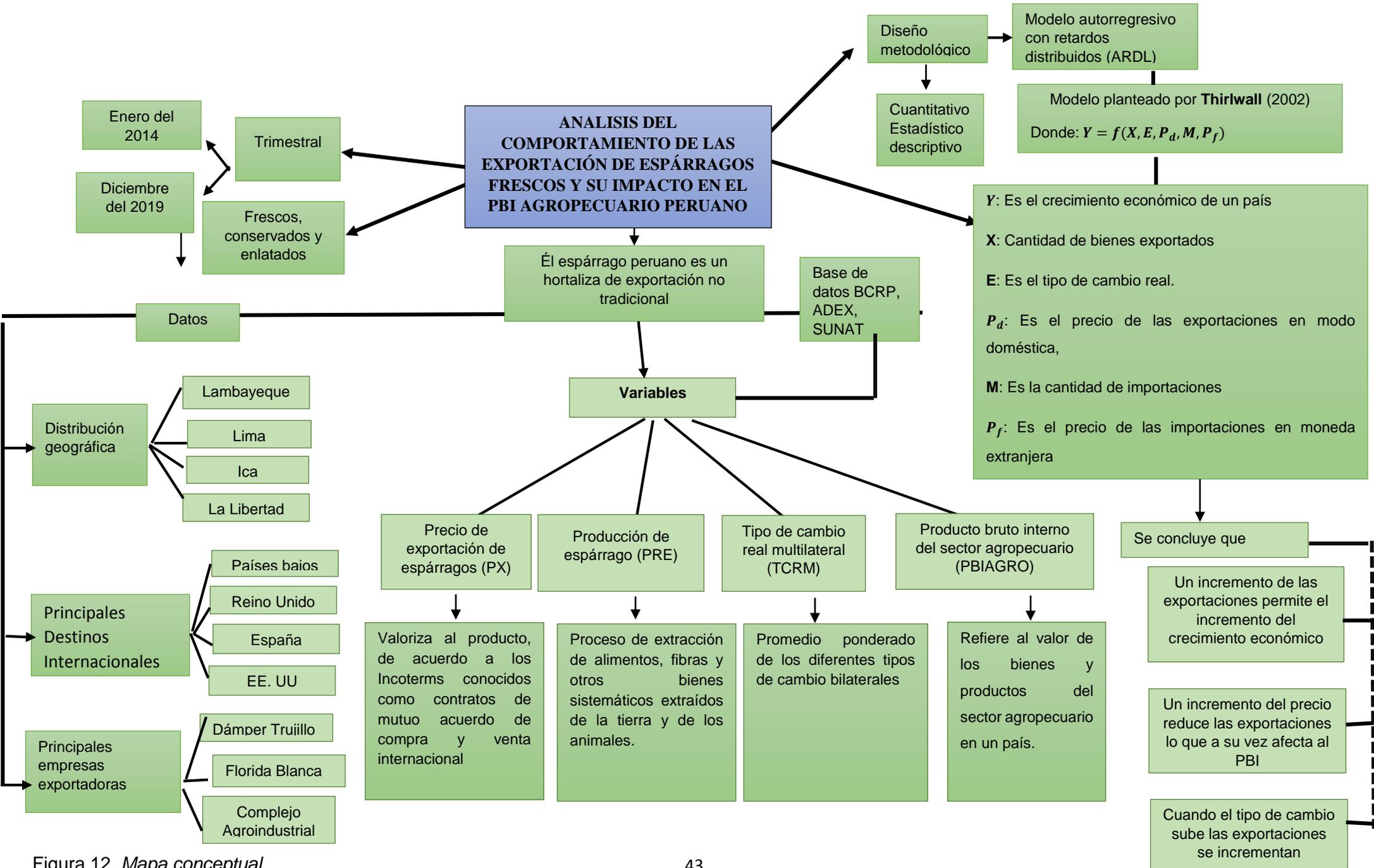


Figura 12. Mapa conceptual

Fuente: Elaboración propia

## **V. OBJETIVOS E HIPÓTESIS**

### **5.1 Objetivos**

#### **5.1.1 Objetivo general**

- Evaluar el comportamiento de las exportaciones de espárragos frescos en el mercado internacional y su impacto en la tasa de crecimiento del Producto Bruto Interno Agropecuario desde el primer trimestre del año 2007 al cuarto trimestre del año 2019

#### **5.1.2 Objetivos específicos**

Estimar el grado de influencia del precio doméstico en la cantidad exportada de espárragos frescos y esta a su vez en el crecimiento del PBI agropecuario desde el primer trimestre del año 2007 al cuarto trimestre del año 2019

- Calcular el grado de influencia de la variación del tipo de cambio real multilateral en el crecimiento del PBI agropecuario desde el primer trimestre del año 2007 al cuarto trimestre del año 2019
- . Determinar los factores de producción y su influencia en la exportación de espárragos frescos y este a su vez en el crecimiento del PBI agropecuario desde el primer trimestre del año 2007 al cuarto trimestre del año 2019

### **5.2 Hipótesis**

#### **5.2.1 Hipótesis general**

##### ***Hipótesis nula:***

- El comportamiento de las exportaciones de espárragos frescos en el mercado internacional no tuvo un Impacto positivo en el Producto Bruto Interno Agropecuario en el periodo 2007 al 2019

##### ***Hipótesis alterna:***

- El comportamiento de las exportaciones de espárragos frescos en el mercado internacional tuvo un Impacto positivo en el Producto Bruto Interno Agropecuario en el periodo 2007 al 2019

#### **5.2.2 Hipótesis Específica**

##### ***Hipótesis nula:***

- La variación del precio domestico no influye en la cantidad exportada de espárragos frescos ni en el crecimiento del PBI agropecuario en el periodo 2007 al 2019

##### ***Hipótesis alterna:***

- La variación del precio domestico si influye en la cantidad exportada de espárragos frescos y a su vez en el crecimiento del PBI agropecuario en el periodo 2007 al 2019

##### ***Hipótesis nula:***

- La variación del tipo de cambio real multilateral no influye en el crecimiento del PBI agropecuario en el periodo 2007 al 2019

***Hipótesis alterna:***

- La variación del tipo de cambio real multilateral influye en el crecimiento del PBI agropecuario en el periodo 2007 al 2019

***Hipótesis nula:***

- Los factores de producción no tienen una fuerte influencia en el comportamiento de la exportación de espárragos frescos y este a su vez en el crecimiento del PBI agropecuario en el periodo 2007 al 2019

***Hipótesis alterna:***

- Los factores de producción tienen una fuerte influencia en el comportamiento de la exportación de espárragos frescos y este a su vez en el crecimiento del PBI agropecuario en el periodo 2007 al 2019

## **VI. Método**

La metodología del siguiente trabajo de investigación, es el modelo de regresión lineal múltiple puesto que nuestra variable dependiente será explicada a través de más de una variable independiente de tal forma que se pueda encontrar los parámetros que se busca estimar utilizando el modelo autorregresivo de retardos distribuidos (ARDL). Dicho modelo permite evaluar la existencia de cointegración entre las variables y mostrar relaciones dinámicas tanto en el corto y largo plazo sin tomar en cuenta la combinación de las series (en nivel o primera diferencia).

### **6.1 Tipo y diseño de investigación**

### **6.2 Tipo de investigación**

El tipo del trabajo de investigación es aplicada puesto que se tiene como finalidad resolver un determinado problema, enfocándose en la búsqueda y consolidación de información y conocimientos para su posterior aplicación además de tener carácter explicativa, puesto que los estudios explicativos es más que sólo la descripción de conceptos ya que estas están dirigidos a poder responder las causas de un evento o fenómeno cómo y en qué condiciones se manifiesta, de tal manera que como la interacción de nuestra variable dependiente. El PBI agropecuario con nuestras variables independientes. Precio domestico de las exportaciones de espárragos frescos, la cantidad exportada de espárragos frescos y el tipo de cambio real multilateral influye en nuestro modelo econométrico, si su influencia es de manera positiva o negativa.

Además, la investigación es estadístico descriptivo ya que con el trabajo se pretende describir un conjunto de datos en series de tiempo, analizando la información de tipo cuantitativa puesto que se busca calcular y estimar lo datos con la finalidad de obtener resultados numéricos que nos ayudará a alcanzar los objetivos establecidos y la solución de los problemas, con una data trimestral del 2007 al 2019. Dada la importancia del tipo de análisis de la investigación que ayuda a comprender la dinámica de los datos, su relación entre ellos mismos.

### 6.3 Diseño de investigación

El diseño de la investigación será no experimental puesto que las variables analizadas serán observadas sin ser manipuladas, es decir tanto nuestra variable dependiente como nuestras variables independientes no tendrán ningún tipo de modificación. Donde además el diseño no experimental es de carácter longitudinal por la recolección de data comprendidos entre los periodos desde el primer trimestre del 2007 al cuarto trimestre del 2019.

### 6.4 Variables

Tabla 3. *Tipos de datos y definición de variables*

Variables	Notación	Unidades	Tipo	Frecuencia	Fuente
Producto Bruto Interno Agropecuario	PBIAGR	Porcentaje	Dependiente	Trimestral	Banco central de Reserva del Perú (BCRP)
Cantidad de Exportación de espárragos frescos	EXESS	Toneladas	Independiente	Trimestral	Aduanas-Perú
Precio de Exportación de espárragos frescos	PX	US\$/KGR	Independiente	Trimestral	Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (Sunat)
Tipo de cambio real multilateral	TCRM	porcentaje	Independiente	Trimestral	Banco central de Reserva del Perú (BCRP)

*Fuente:* Elaboración propia

En la investigación se presenta las variables independientes expresadas en toneladas, precio FOB en US\$/Kg, índice y la variable dependiente en porcentaje (Véase Anexo 4).

- **Producto Bruto Interno Agropecuario (PBIAGR)**

Variable dependiente proxy que permite medir y conocer el crecimiento del sector agropecuario. En este caso, representa el nivel de producción agregada real del sector agropecuario en periodo trimestral, en base al porcentaje del año 2007, el estudio comprende desde el primer trimestre del 2007 al cuarto trimestre del 2019.

- **Cantidad de exportación de espárragos frescos (EXESS)**

Variable independiente de tipo cuantitativo que expresa la cantidad de espárrago fresco exportado en toneladas de Perú hacia los principales mercados extranjeros como Estados Unidos y Europa a partir del 2007 hasta el 2019 con datos recopilados en Aduanas y elaborados por Adex Data Trade en periodos trimestrales.

- **Precio de exportación de espárragos frescos (PX)**

Variable independiente de tipo cuantitativo que expresa el precio FOB en Kilogramos (US\$/KGR) del espárrago fresco peruano a partir del primer trimestre del 2007 hasta el cuarto trimestre del 2019 con datos recopilados en la SUNAT en periodos trimestrales.

- **Índice de tipo de cambio Real multilateral (TCRM)**

Variable independiente de tipo cuantitativo que indica el índice del tipo de cambio real multilateral a partir del primer trimestre del 2007 hasta el cuarto trimestre del 2019 con datos recopilados en el BCRP en periodos trimestrales.

## **6.5 Muestra**

La muestra del trabajo de investigación es trimestral, desde el primer trimestre del 2007 al cuarto trimestre de los 2019 datos obtenidos del Banco Central de Reserva del Perú, Aduanas y SUNAT, la muestra está compuesta por 52 observaciones de cada variable. La primera variable es el PBI agropecuario que representa la variable dependiente mientras la cantidad de exportación de espárragos frescos, el precio de exportación de los espárragos frescos y el tipo de cambio real multilateral representan a las variables independientes.

## **6.6 Instrumentos de investigación**

Para la investigación se procedió la recolección de datos para cada variable en término trimestral de las fuentes secundarias. La fuente Teórica se basó en los indicadores macroeconómicos de crecimiento económico y comercio internacional. El método es serie temporal dado que las observaciones o datos de las variables corresponden a un periodo determinado (Larios, Gonzales y Álvarez, 2016).

Tabla 4. *Instrumentos de investigación*

	<b>Información</b>
Fuente de datos	- Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) - Aduanas-Perú(ADEX Data Trade) - Sunat
Fuente teórica	Thirlwall(1979, como se citó en Jimenez,2010) crecimiento económico y Comercio internacional y/o economía internacional Krugman (1989, como se citó en Jiménez, 2010) Teoría del crecimiento económico.
Método	Serie de tiempo
Periodo	2007-2019
Tiempo	Trimestral
Número de observaciones	52 observaciones por cada una de las 4 variables
Variables	Producto Bruto Interno (PBI) agropecuario ( <i>PBIAGR</i> ) Cantidad de exportación de espárragos frescos ( <i>EXESS</i> ) Precio de exportación de espárragos frescos ( <i>PX</i> ) Tipo de cambio real multilateral ( <i>TCRM</i> )

*Fuente:* Elaboración propia

## 6.7 Procedimientos de recolección de datos

La recolección de datos se realizará de la fuente secundaria como BCRP para PBI agropecuario y el tipo de cambio real multilateral, Aduanas (ADEX Data Trade) para la cantidad exportada de espárragos frescos y la SUNAT para el precio de exportación de espárragos frescos. Paso siguiente es la organización de los datos en Excel tomando en cuenta el orden de las variables al igual que el periodo en caso no se cumpla será necesario convertir a un mismo periodo (trimestres desde el 2007 al 2019) para su correcto uso el cual posteriormente será exportado a un software. En esta investigación se utilizará el software econométrico Eviews 10.

## 6.8 Plan de análisis

### *Especificación del modelo*

$$PBIAGR = (EXESS, PX, TCRM)$$

Donde:

- PBIAGR: es el producto bruto interno real del Agropecuario en el período t
- EXESS: es la cantidad de espárragos frescos exportados del Perú en el período t
- PX: es el precio de espárragos frescos del Perú en el período t
- TCRM: es el tipo de cambio real multilateral del Perú en el período t

**Proceso de estimación.** Esta investigación utilizó la técnica de Manzoor, Waqar y Muhammad (2008), Villa (2017) y Urriola, Aquino y Baral (2018), donde el modelo econométrico tiene la siguiente representación matemática:

$$PBI_{AGR} = \beta_0 + \beta_1 EXESS_t + \beta_2 PX_t + \beta_3 TCRM_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Donde:

- El  $PBI_{AGR}t$  es el Producto Bruto Interno Agropecuario en el período  $t$
- El  $EXESS_t$  es la cantidad de espárragos frescos exportados del Perú en el período  $t$
- El  $PX_t$  es el precio de espárragos frescos del Perú en el período  $t$
- El  $TCRM_t$  es el tipo de cambio real multilateral del Perú en el período  $t$
- $\beta_0$  es el termino constante
- $\beta_1 - \beta_3$  son los parámetros de las variables independientes estimadas en el modelo.
- $\varepsilon_t$  es el termino del error

**Validación a través de las pruebas estadísticas.** De acuerdo a Larios, Gonzales y Álvarez (2016) Señala que la creación de grupos de series en Eviews permite analizar de manera más crítica cada una de las series creadas.

De esta manera se inicia observando la estacionalidad de cada una de las series, y si fuera el caso es necesario realizar el ajuste correspondiente. Asimismo, señalan que la manera de conocer las series de manera individual o conjunta es a través de los instrumentos de la estadística descriptiva, como las medidas de tendencia central, de dispersión y los histogramas. De la misma manera para saber si las series presentan problemas de multicolinealidad se observa la matriz de correlación Larios, Álvarez & Quineche (2018:141) plantean que en caso de que la correlación entre las variables explicativas sean mayor a 0.8 es un indicador de que multicolinealidad.

De acuerdo a la prueba de los estadísticos descriptivos si el  $R^2$  de las variables es muy elevado entonces quiere decir que las observaciones están muy dispersos de la recta de la pendiente y no muestra un buen ajuste (Gujarati & Porter, 2010). También es necesario observar el test de Jarque-Bera para ver si sigue una distribución normal y para corroborar ese resultado se puede observar el histograma. En caso de que el  $R^2$  sea alto será necesario linealizar los valores de las variables mediante logaritmos para ello es necesario saber si las variables están expresadas en cantidades o moneda, en caso sea un índice no se puede

aplicar logaritmo después se vuelve a evaluar mediante las herramientas de los estadísticos descriptivos (Larios, Gonzales & Álvarez, 2016).

Para ver si existe sospecha de estacionariedad se utiliza el correlograma sin embargo esta no es formal (Gujarati & Porter, 2010:777).

- **Prueba de raíz unitaria**

El siguiente procedimiento de estimación implica la prueba del orden de integración de las series de tiempo empleadas en la investigación. De acuerdo a (Larios y Álvarez, 2014) la principal prueba que permitirá saber la orden de integración es Dickey Fuller Aumentada (ADF), en dicha prueba la hipótesis de una raíz unitaria se prueba a través de la estimación de la siguiente ecuación:

$$\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^p a_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

En la estimación anterior, el interés radica en el rechazo de la hipótesis nula ( $\gamma = 0$ ) que indica la existencia de raíz unitaria y la aceptación de la hipótesis alternativa de estacionariedad ( $\gamma \neq 0$ ) (Rodríguez & Venegas, 2010). La regla de decisión para que se cumpla el rechazo de la hipótesis nula es que el  $|\tau_{calculado}| > |\tau_{critico}|$  o si no probabilidad del  $\tau$  – estadístico debe ser menor al nivel significancia del 5% (Larios y Álvarez, 2014).

Asimismo, para saber el orden de integración es necesario la evaluación los tres modelos auxiliares (Larios y Álvarez, 2014:219):

- Si  $y_t$  es un camino aleatorio (Random Walks)

$$y_t = a_1 y_{t-1} + \varepsilon_t \quad \forall \quad \varepsilon_t \sim WN(0; \sigma^2) \quad (2)$$

- Si  $y_t$  es un camino aleatorio (Random Walks) con constante

$$y_t = a_0 + a_1 y_{t-1} + \varepsilon_t \quad \forall \quad \varepsilon_t \sim WN(0; \sigma^2) \quad (3)$$

- Si  $y_t$  es un camino aleatorio (Random Walks) con constante y tendencia

$$y_t = a_0 + a_1 y_{t-1} + a_2 t + \varepsilon_t \quad \forall \quad \varepsilon_t \sim WN(0; \sigma^2) \quad (4)$$

- **Test de causalidad de Granger**

Partiendo del contexto de que las variables son estacionarias, de acuerdo a (Konya, 2004, como se citó en Bulagi, Hlongwane & Belete, 2014) el concepto de causalidad (1969) se enfoca en la idea de que una causa se antepone a su efecto. Considerando dos variables de

serie temporal X e Y, se dice que X es la causal de la variable Y, si el valor actual de Y ( $Y_t$ ) está condicionado a valores pasados de X ( $X_{T-1}, X_{T-2}, \dots, X_0$ ), es probable que el suceso o historia de X ayude a predecir Y de igual manera a la inversa.

Ejemplo:

PBI causa a lo Granger a la oferta de dinero (M):

$$PBI_t = \sum_{i=1}^n \alpha_i M_{t-i} + \sum_{j=1}^n \beta_j PBI_{t-j} + u_t \quad (1)$$

La ecuación uno muestra que el PBI actual se relaciona con los valores pasados del mismo PBI, asimismo con los de M (Gujarati & Porter, 2010: 653).

Los pasos comprendidos para la prueba de causalidad tomando en cuenta el ejemplo anterior son los siguientes:

- ✓ Hacer la regresión del PBI actual con todos los términos rezagados M (regresión no restringida). Búsqueda del rezago óptimo de cada combinación con los 3 criterios de información (AIC, SIC, HIC) para ello se considera las regresiones hasta el 25% del total de la muestra.
- ✓ Hipótesis:
  - $H_0: \alpha_i = 0 \forall i = 1, 2, \dots, n$ , M, no causa en sentido Granger a PBI
  - $H_1: \alpha_i \neq 0 \forall i = 1, 2, \dots, n$ , M, causa en sentido Granger a PBI

La regla de decisión para la hipótesis es de acuerdo a la probabilidad del F-estadístico, si este es menor a la significancia del 5% entonces se rechaza  $H_0$  de no causalidad (Gujarati & Porter, 2010: 653).

- **Modelo autorregresivo con retardos distribuidos (ARDL)**

Para la aplicación de este modelo se siguió la propuesta planteada por Pesaran y Shin (1997) y Pesaran, Shin y Smith (2001). Dicha propuesta consiste en dos ventajas: en primer lugar, esta aproximación puede ser utilizada independientemente de si las variables independientes son I (0), I (1) o es una combinación de ambas asimismo si están mutuamente cointegradas y la segunda ventajas es que permite hallar relaciones dinámicas tanto en el corto y largo plazo (Álvarez, González, Otero, & Trigo, 2014).

El término autorregresivo se refiere a que la variable dependiente  $y_t$  es explicada por los rezagos de sí misma y retardos distribuidos se refiere a que la variable dependiente es explicada por los rezagos de las variables independientes.

- El modelo ARDL (p, r) se expresa de la siguiente manera:

$$y_t = \sum_{i=1}^p \gamma_i y_{t-i} + \sum_{i=0}^r \beta_i x_{t-i} + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \sim WN(0, \sigma^2) \quad (1)$$

Donde:

$\varepsilon_t$  Es considerada como el termino de perturbación aleatoria mientras p y r representan el número de rezados tanto de la variable dependiente e independientes, el termino dinámico cumple cuando una variable al menos tiene un rezago(Lozano, 2004). Asimismo dado el supuesto de ruido blanco de perturbaciones, se puede estimar por el MCO (mínimos cuadrados ordinarios) para conocer la consistencia del coeficiente.

Finalmente el análisis de los resultados se llevó acabo después de encontrar el mejor modelo en base a las pruebas generales como normalidad, de homosedasticidad, de no autocorrelación y la relación de largo plazo de las variables en base a la condición del modelo ARDL.

## VII. Resultados

### 7.1 Presentación de Resultados

Para estimar las series es necesario ver si las series o variables son estacionales o no dado que usualmente no son estacionales. De acuerdo a la prueba de estacionalidad como se muestra en el Anexo 5 se supo que la variable  $EXESS_i$  es estacional por lo tanto se realiza un ajuste para la uniformidad de las variables. Luego del ajuste se agrupa las series y se realiza el análisis descriptivo en su nivel.

- **Análisis del estadístico descriptivo en su nivel**

El estadístico descriptivo en nivel para las variables (no transformadas) muestra el resultado siguiente:

Tabla 5. *El Estadístico descriptivo en nivel*

	PBIAGR	EXESS	PX	TCRM
Desviación estándar	2.892070	1143.293	0.572597	3.596164
Jarque-Bera	0.494852	2.823496	2.016695	0.350839
Probabilidad	0.780808	0.243717	0.364821	0.839105

Fuente: Análisis de regresión en Eviews. Elaboración propia

En la tabla 5, se muestra los estadísticos descriptivos de las variables en su nivel donde la desviación estándar de la variable  $EXESS_i$ , es muy alta, con un valor de 1143.293, lo que indica que hay un problema puesto que demuestra que hay dispersión significativa en la recta de la regresión. Asimismo, se puede observar que todas las variables siguen una distribución

normal puesto que la probabilidad del Test de Jarque–Bera es mayor al nivel de significancia del 5% por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa que indica la normalidad de las variables(*Anexo 6*).

Por otro lado, en el *Anexo 8* se observa que las variables no muestran multicolinealidad dado que la correlación de las variables explicativas es menor a 0.8, que es el indicador de multicolinealidad.

En el *Anexo 9* se observa que las variables el test de normalidad de Jarque-Bera donde todas las series muestran una distribución normal ya que la probabilidad relacionada al estadístico de Jarque Bera está por encima del 5% del nivel de significancia, por lo que no se rechaza la hipótesis nula que indica la normalidad en las variables.

De acuerdo a los resultados obtenidos es necesario aplicar logaritmos para linealizar los valores de las variables, de esta forma puedan quedar en una escala de números. Asimismo, se observa que es necesario disminuir el nivel de dispersión en la recta de la regresión. Las únicas variables que no sufren modificación son el  $PBI_i$  y el  $TCRM_i$ , ya que están expresadas en porcentaje.

- **Análisis del estadístico descriptivo en Logaritmos**

Tabla 6. *Estadístico descriptivo en logaritmo*

	PBIAGR	EXESS	LPX	TCRM
Desviación estándar	2.892070	0.118913	0.200082	3.596164
Jarque-Bera	0.494852	7.327334	1.036728	0.350839
Probabilidad	0.780808	0.025638	0.595494	0.839105

Fuente: Regresión en Eviews. Elaboración propia

En la tabla 6, se muestra los estadísticos descriptivos de las variables en su forma logarítmica donde la desviación estándar de todas las variables es baja, por lo que se puede decir muestra un buen ajuste. Además, se puede observar que la serie  $LEXESS_i$  es la única variable que no sigue una distribución normal ya que su probabilidad del test de Jarque- Bera es menor al 5%, por ende, se rechaza la hipótesis nula que demuestra la normalidad de las series (*Anexo 10*). Para corroborar lo mencionado se hace la prueba del test de Jarque-Bera que permite corroborar lo antes ya mencionado que la variable en logaritmo  $LXESPFR_i$  no sigue una distribución normal, sin embargo, la variable en logaritmo  $LPX_i$  cumple con el supuesto de normalidad (*Anexo 11*).

- **Prueba de raíz unitaria del test de Dickey-Fuller**

El correlograma es considerado como un método informal para verificar la estacionariedad de las series. El correlograma de las series  $PBIAGR_t$ ,  $LEXESS_t$ ,  $LPX_t$  y  $TCRM_t$  muestran que hay sospecha de la no estacionariedad dado que las barras sobrepasan las bandas de confianza en muchos rezagos tanto en nivel, en primera diferencia y segunda diferencia (entre el Anexo 12 y 15).

Tabla 7. Prueba de Dickey Fuller

Serie	Modelo auxiliar	Criterio de información	Rezago	$\tau$ -estadístico	Prob( $\tau$ -estadístico)	Estado
$\Delta PBIAGR_t$	Sin tendencia con intercepto	SIC	3	-5.026647	0.0001	$\Delta PBIAGR_t \sim I(1)$
$\Delta LEXESS_t$	Sin tendencia con intercepto	SIC	0	-9.831303	0.0000	$\Delta LEXESS_t \sim I(1)$
$\Delta LPX_t$	Sin tendencia con intercepto	SIC	4	-3.923563	0.0039	$\Delta LPX_t \sim I(1)$
$TCRM_t$	con intercepto	SIC	3	-5.972548	0.0100	$TCRM_t \sim I(0)$

**Nota:** ( $\Delta$ ) representa la primera diferencia.

Fuente: Regresión en Eviews. Elaboración propia

En la tabla 7 se observa que la única variable que es estacionaria en su nivel es el Tipo de cambio real multilateral ( $TCRM_i$ ). Para obtener dicho resultado se partió de que la variable tiene quiebre estructural. (Perron (1989), como se citó en Eviews, 2019) sostiene que tanto el cambio estructural y la raíz unitaria están estrechamente relacionadas, lo que indica que cuando los datos tienen una tendencia estacionaria con una ruptura estructural entonces las pruebas de raíz unitaria convencionales están sesgadas hacia una raíz unitaria falsa o nula, por lo tanto, para esta investigación se consideró la prueba de raíz unitaria con un punto de interrupción.

Por otro lado, las pruebas de raíz unitaria de las variables ( $PBIAGR_i$ ,  $LEXESS_i$ ,  $LPX_i$ ) en su nivel muestran que no son estacionarias por lo que se pasa a evaluar en primera diferencia (anexo 16 y anexo 17).

En la tabla 7 se observa que las variables son significativas tanto con intercepto al igual que con intercepto y tendencia y sin intercepto ni tendencia por lo tanto se puede decir que las series son estacionarias en su primera diferencia.

- **Test de Causalidad de Granger**

Tabla 8. Test de causalidad de Engel y Granger

Variabes analizadas	C.I	Rezagos del modelo auxiliar	F-estadístico	P-valor del F-estadístico	Relación de causalidad de Granger
$\Delta PBIAGR_t \rightarrow \Delta LEXESS_t$	AIC	3	1.51324	0.2254	No hay causalidad de Granger
$\Delta LEXESS_t \rightarrow \Delta PBIAGR_t$	AIC	5	0.299612	0.9118	No hay causalidad de Granger
$\Delta PBIAGR_t \rightarrow \Delta LPX_t$	AIC	8	0.70092	0.6878	No hay causalidad de Granger
$\Delta LPX_t \rightarrow \Delta PBIAGR_t$	AIC	1	1.20811	0.2773	No hay causalidad de Granger
$\Delta PBIAGR_t \rightarrow TCRM_t$	<b>AIC</b>	<b>12</b>	<b>2.69578</b>	<b>0.0400</b>	<b>Si hay causalidad de Granger</b>
$TCRM_t \rightarrow \Delta PBIAGR_t$	AIC	8	0.61437	0.7577	No hay causalidad de Granger
$\Delta LEXESS_t \rightarrow TCRM_t$	AIC	12	1.39115	0.2750	No hay causalidad de Granger
$TCRM_t \rightarrow \Delta LEXESS_t$	AIC	1	0.00255	0.9599	No hay causalidad de Granger
$\Delta LPX_t \rightarrow TCRM_t$	AIC	2	0.71921	0.4928	No hay causalidad de Granger
$TCRM_t \rightarrow \Delta LPX_t$	<b>AIC</b>	<b>6</b>	<b>3.25745</b>	<b>0.0130</b>	<b>Si hay causalidad de Granger</b>
$\Delta LPX_t \rightarrow \Delta LEXESS_t$	AIC	1	0.703217	0.4059	No hay causalidad de Granger
$\Delta LEXESS_t \rightarrow \Delta LPX_t$	AIC	12	0.83767	0.6168	No hay causalidad de Granger

**Nota:** (C.I) es el criterio de información.

Fuente: Análisis de regresión en Eviews. Elaboración propia

En la tabla 8 se muestra que cierta parte de las series no tienen causalidad porque sus probabilidades son mayores al 0.05, las únicas que tiene causalidad unidireccional en esta prueba es el tipo de cambio real multilateral en su nivel ( $TCRM_t$ ) al logaritmo del precio de exportación de espárragos frescos en primera diferencia ( $\Delta LPX_t$ ) y el logaritmo de la cantidad de exportación de espárragos frescos en primera diferencia ( $\Delta PBIAGR_t$ ) al tipo de cambio real multilateral en su nivel ( $TCRM_t$ ).sin embargo para que exista una correcta causalidad de Granger se debe obtener una causalidad bidireccional lo cual no se cumple en esta prueba.

Considerando el resultado anterior se estima mediante el modelo ARDL dado que no se encontró una causalidad bidireccional.

- **Modelo autorregresivo de retardos distribuidos (ARDL)**

En la tabla siguiente se observa los resultados de la estimación del modelo ARDL, cuya variable regresando es DPBIAGR en nivel después de aplicar diferencia al igual que las variables regresoras DLEXESS, DLPX y el TCRM no sufre ningún cambio.

Tabla 9. *Modelo ARDL de corto plazo*

Variable dependiente: DPBIAGR

Variable	Coefficiente	Error estándar	T-estadístico	Probabilidad
<b>DPBIAGR (-1)</b>	-0.473117	0.107864	-4.386245	<b>0.0002</b>
<b>DPBIAGR (-2)</b>	-0.224901	0.104868	-2.144615	<b>0.0411</b>
DLEXESS	4.576479	4.064639	1.125925	0.2701
<b>DLEXESS (-1)</b>	19.83825	5.588803	3.549641	<b>0.0014</b>
<b>DLEXESS (-2)</b>	25.75382	5.501783	4.680994	<b>0.0001</b>
<b>DLEXESS (-3)</b>	23.40327	4.458347	5.249316	<b>0.0000</b>
<b>DLEXESS (-4)</b>	17.14886	4.195679	4.087267	<b>0.0004</b>
DLPX	-11.15171	3.620109	-3.080489	0.0047
<b>DLPX (-1)</b>	11.28031	4.725249	2.387241	<b>0.0242</b>
<b>DLPX (-2)</b>	16.84627	4.948971	3.403995	<b>0.0021</b>
<b>DLPX (-3)</b>	26.05697	4.446932	5.859538	<b>0.0000</b>
<b>DLPX (-4)</b>	27.24582	3.848583	7.079443	<b>0.0000</b>
TCRM	0.033718	0.150423	0.224153	0.8243
TCRM (-1)	0.040549	0.202168	0.200569	0.8425
<b>TCRM (-2)</b>	-0.4212	0.189944	-2.21749	<b>0.0352</b>
<b>TCRM (-3)</b>	0.799011	0.14656	5.451778	<b>0.0000</b>
<b>D132</b>	-6.94788	2.252884	-3.083994	0.0047
<b>D173</b>	10.57119	2.24394	4.710996	0.0001
<b>D181</b>	6.606691	2.166762	3.049107	0.0051
C	-0.967452	0.309382	-3.127052	0.0042
R-cuadrado	0.842931			
Durbin-Watson stat	2.316755			
F-estadístico	7.626251			
Prob(F-estadístico)	0.000002			

**Nota:** probabilidad del T-estadístico se compara con el nivel de significancia del 5% asimismo la letra D representa la diferencia.

Fuente: Análisis de regresión en Eviews. Elaboración propia

En la tabla 9 se observa que los dos rezagos del DPBIAGR son significativos dado que los P-valor 0.0002 y 0.0411 respectivamente son menores al nivel de significancia del 0.05, esto implica que el PBI agropecuario de los periodos pasados influyen en el periodo presente. Los cuatro rezagos de DLEXESS son significativos dado que los P-valor (0.0014, 0.0001, 0.0000 y 0.0000) están por debajo del nivel de significancia del 0.05, lo indica que el resultado de cada periodo incluye en el presente. Asimismo, los cuatro rezagos de DLPX son significativos dado que el P-valor de cada rezago (0.0242, 0.0021, 0.0000 y 0.0000) es menor al nivel de significancia del 0.05, lo que indica que el resultado de todos los periodos es importante para el presente. Con respecto al TCRM, el segundo y tercer rezago son significativos puesto que sus p-valor (0.0352 y 0.0000) son menores al nivel de significancia del 0,05, lo que indica que el segundo y tercer trimestre influye en el periodo actual.

En tabla también se observa que el  $R^2$  es de 0.842931 que es un indicador de un buen ajuste y la probabilidad del F-estadístico salió 0.000002 que está por debajo del 5% del nivel de significancia, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa de

existencia de significancia global de parámetros. Para corroborar si es un buen modelo se realiza las pruebas generales de normalidad, homocedasticidad y autocorrelación.

Las dummies entre el segundo trimestre del 2013, tercer trimestre del 2017 y en el primer trimestre del 2018 se puede explicar de acuerdo a diversos acontecimientos. Con respecto al segundo trimestre del 2013 se registra una leve disminución en la cantidad productiva de espárragos frescos al mercado internacional ello debido a la disminución de la producción por hectáreas de esta hortaliza en comparación a la cantidad producida por hectáreas a los años anteriores sumado a ello la disminución del presupuesto asignado al sector agropecuario por parte del estado. En general en el 2017 hubo un menor volumen de exportación debido a la antigüedad de las plantaciones generando un menor rendimiento. Las mayores temperaturas generadas por el fenómeno del niño en los dos primeros trimestres del año ocasiono la variación de la calidad del espárrago fresco impidiendo de esta manera que alcance los estándares de calidad necesarias para la exportación por lo tanto terminaron en el mercado local lo cual indica una disminución en el volumen de exportación. El quiebre del primer trimestre del año 2018 se debe a la sustitución por otros productos agropecuarios que fueron incrementando su concentración en el mercado internacional como es la palta fresca seguida de la uva fresca.

Tabla 10. *Pruebas generales del modelo ARDL*

Test	Estadístico	P-valor	Significancia	Decisión
Normalidad	Jarque Bera	0.8548	**	Distribución normal
Heterocedasticidad (Breusch - Pagan Godfrey)	Chi-cuadrada	0.9837	**	Homocedasticidad
Heterocedasticidad (Glejser)	Chi-cuadrada	0.2196	**	Homocedasticidad
Test Breusch-Godfrey Serial Correlation	Chi-cuadrada	0.4025	**	No autocorrelación

**Nota:** En la tabla 10 los asteriscos representan los niveles de significancia \*10%, \*\*5%, \*\*\*1%.

Fuente: Regresión en Eviews. Elaboración propia

En la tabla 10 se muestra que el modelo sigue una distribución normal puesto que la probabilidad relacionada al estadístico Jarque-Bera es 0.85548 y está por encima del nivel de significancia del 5%, por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula que representa la normalidad. Asimismo, de acuerdo a los Test de Breusch-Pagan-Godfrey y Glejser, no existe heteroscedasticidad ya que las probabilidades 0.9837y 0.2196 respectivamente son mayores al 5% de nivel de significancia, por lo que se acepta la hipótesis alterna que expresa la homocedasticidad. Asimismo, de acuerdo a la prueba del Test Breusch-Godfrey, no muestra autocorrelación ya que el p-valor que es 0.4025 está por encima del nivel de significancia, por

lo tanto, no se logró rechazar la hipótesis nula que representa la no existencia de auto correlación (Entre los *anexos 20 y 23*).

Además, en el correlograma (*Anexo 24*) de la tabla de ARDL de corto plazo muestra que los valores se encuentran dentro de la banda de confianza lo cual indica que no hay evidencia de autocorrelación en los residuos del modelo.

Tabla 11. *Modelo ARDL de Largo plazo*

Variable Dependiente: DPBIAGR

Variable	Coefficiente	Error estándar	T-estadístico	Probabilidad
DLEXESS	49.02416	15.79702	3.103381	0.0047
DLPX	37.23159	12.97236	2.870072	0.0082
TCRM	0.237364	0.09997	2.374359	0.0256
C	-0.390893	0.211881	-1.844865	0.0769

**Nota:** La letra (D) indica la diferencia de las variables.

Fuente: Análisis de regresión en Eviews. Elaboración propia

La tabla 11 considerando la especificación del modelo econométrico la ecuación quedaría como sigue:

$$\Delta PBIAGR_t = -0.390893 + 49.02416 \Delta LEXESS_t + 37.23159 \Delta LPX_t + 0.237364 TCRM_t + \varepsilon_t$$

Dicha ecuación indica que tanto la cantidad de exportación de espárragos frescos ( $\Delta LEXESS_t$ ), el precio de exportación de espárragos frescos ( $\Delta LPX_t$ ) y el tipo de cambio real multilateral ( $TCRM_t$ ) tienen una relación positiva con el Producto Bruto Interno agropecuario ( $\Delta PBIAGR_t$ ) en el tiempo y se interpreta de la siguiente manera:

- Al aumentar el precio de exportación de espárragos frescos en un dólar por kilogramo generó una disminución de la cantidad exportada en 37%.
- Asimismo, el incremento de la cantidad exportada de espárragos frescos en una tonelada influye en la tasa de crecimiento del PBI agropecuario promedio en 0.5%.
- Al incrementar en 1% el tipo de cambio real multilateral la variación de la tasa de crecimiento del producto bruto interno agropecuario fue en 0.24%.

Para corroborar se observa la probabilidad T- estadístico de las variables DLEXESS, DLPX y TCRM, que muestran que son significativas dado que sus probabilidades (0.0047, 0.0082 y 0.0256) son menor al nivel de significancia del 0.05, por lo tanto, finalmente se puede decir que las variables mencionadas tienen impacto significativo en el PBIAGR en el largo plazo.

## 7.2 Discusión

### 7.2.1 Discusión según antecedentes

- ✓ De acuerdo a Albuquerque, M. (2014). En su investigación titulada “Factores que determinan la demanda internacional del espárrago fresco del Perú periodo 1992-2013” tomo como variable dependiente a las exportaciones espárragos frescos y como variable independiente al ingreso de los consumidores en el exterior, precio del espárrago en otros orígenes, volumen de ventas, exportaciones, lo que a diferencia de nuestro trabajo se toma como variable dependiente al Producto bruto interno agropecuario y como dependiente a la cantidad exportada de espárragos frescos puesto que con el trabajo se busca determinar cómo las exportaciones de espárragos afecta a nuestra variable endógena.
- ✓ Por otro lado, de acuerdo a Larco, J. (2015). En la investigación titulada “Determinantes de la oferta exportable de espárrago fresco de la economía peruana periodo: 2005-2013” obtuvo como resultados de que ante un incremento del precio las exportaciones también aumentarían, lo que, a diferencia del trabajo de investigación ante un incremento del precio, entonces las exportaciones disminuyen de 37%.
- ✓ Asimismo Villanueva, C. (2016). En la investigación “Determinantes de las agro exportaciones en la región La Libertad durante el periodo 2005-2015” como resultados obtenidos donde el tipo de cambio multilateral presenta un efecto negativo de 1.42% en las agro exportaciones de la región de la Libertad, por otro lado, los términos de intercambio tienen una relación positiva relacionadas con un 80% con las agro exportaciones de la región. Sin embargo, en trabajo de investigación ante un incremento del 1% del tipo de cambio de cambio real multilateral entonces la variación de la tasa de crecimiento del producto agropecuario se incrementa en un 0.29%.
- ✓ De igual manera con Fernández, W., y Yaya, M. (2019). En su investigación “Factores que influyeron en las exportaciones peruanas de espárragos frescos durante el periodo 2007-2017” en los resultados mostrados del trabajo de investigación afirman que ante un incremento del precio peruano de 1 dolar por kilogramo genera un incremento en las exportaciones de espárragos frescos de 0.05671. lo que no sucede con la investigación puesto que ante un incremento del precio en un dólar por kilogramo este tendría un efecto negativo en la cantidad exportaciones ya que estas disminuyen en un 37%
- ✓ Finalmente, la mayoría de antecedentes de los diversos autores que se plantearon en la investigación tuvieron un enfoque en los determinantes de las exportaciones de espárragos frescos, teniendo a esta como la variable dependiente, y no se observa que tomen como una variable dependiente al Producto Bruto Interno. lo que no sucede

con la investigación ya que tenemos como variable dependiente al PBI agropecuario peruano y a las exportaciones de espárragos como la variable independiente, ya que lo que se pretende es evaluar u estimar como las exportaciones viene impactando al PBI agropecuario.

### **7.2.2 Discusión según marco teórico**

A continuación, se procederá a evaluar el modelo teórico principal planteado así como las diversas teorías planteadas por diversos autores evaluar si tales fueron fuente base para el planteamiento del modelo teórico, entonces. Después de análisis y aplicación de diversos modelos teóricos en el trabajo se consideró dos opciones previas al modelo final del modelo teórico, entre ellas el modelo teórico de las exportaciones dirigidas por el crecimiento (modelo de Krugman, 1989) y El modelo final del crecimiento dirigido por las exportaciones (modelo de Thirlwall, 1979) en la condición de equilibrio de la balanza comercial, tomando como base al modelo de Thirlwall, 1979 puesto que las variables planteadas por dicho autor se semejaba a nuestras variables puesto que Thirlwall en su investigación tomaba como variable endógena al Producto Bruto Interno y como variable endógena a las exportaciones, puesto que tenía por finalidad evaluar como las exportaciones afectaban en el crecimiento de un país, concluyendo entonces que el crecimiento económico de un país dependía fuertemente de las exportaciones, lo que en la investigación se toma como variable dependiente al PBI agropecuario peruano y las exportaciones de espárragos frescos como variable independiente con la finalidad de explicar los efectos que tenía las exportaciones de este producto en la tasa de crecimiento del PBI agropecuario, si ante un incremento o disminución de esta afectaría de manera alguna, ya sea de manera positiva o negativa. Por otro lado, se tenía la teoría planteada por Krugman sin embargo dicho autor explicaba lo contrario teniendo como variable dependiente a las exportaciones de espárragos y como variable independiente al PBI donde el autor afirmaba que las exportaciones eran explicadas o causadas por el PBI afirmando que ante un incremento o disminución del PBI de una economía entonces esto afectaba de manera positiva o negativa en las exportaciones. Asimismo, Juan León Mendoza tomando como base el modelo de Krugman, y la ley de oferta y demanda plantea un modelo con la finalidad de evaluar como el PBI agropecuario afectaba en las exportaciones del sector agropecuario. Lo que a pesar de usar variables similares al trabajo no ayuda con el modelo econométrico planteado.

Sin embargo por otro lado cabe recalcar también las teorías clásicas y Neoclásicas de la ventaja absoluta y ventaja comparativa planteadas por Adam Smith y Ricardo donde ambos autores explicaban que el comercio en dos economías podía generar beneficios a ambos países puesto que se basaban en la especialización donde un país exportaba aquel bien

donde su producción era eficiente e importaba aquel bien en que su producción era menos eficiente, lo cual hasta hoy en día se cumple dichas teorías donde actualmente el comercio internacional genera grandes ventajas a nivel mundial.

Por otro lado Krugman (1989) inicialmente planteaba el modelo de la gravedad donde sustentaba que el comercio no podía ser posible por la distancia existente entre dos economías puesto que dicho autor afirmaba que cuanto más lejos estén dos economías habían menores posibilidades de comercio entre ambos y cuanto más cerca estén ambos países podían tener posibilidades del intercambio comercial, teorías que actualmente no tienen validez alguna ya que actualmente con el avance de la tecnología y tema de globalización la distancia entre dos economías no es impedimento alguno para que dos países puedan comerciar, si bien es cierto los costos de flete internacional serán altos que dos países cerca pero no es impedimento o una limitación al comercio claro ejemplo tenemos el comercio de China con Perú, considerándose inclusive a China como uno de los principales destinos internacionales de las exportaciones peruanas.

### **7.2.3 Discusión según las hipótesis**

#### **Hipótesis general**

Considerando el resultado de la investigación, se rechaza la hipótesis nula, que expresa que el comportamiento de las exportaciones de espárragos en el mercado internacional no tuvo impacto positivo en el producto bruto interno agropecuario en el periodo 2007 al 2019. Esto se debe a que tanto la cantidad exportada de espárragos frescos, el precio al que ofrece dicha hortaliza y el tipo de cambio real multilateral son significativos y explican a la variable dependiente que es la tasa de crecimiento del producto bruto interno agropecuario.

#### **Hipótesis Específica**

- ✓ La variación del precio doméstico de los espárragos frescos influye de manera negativa en la cantidad exportada de espárragos frescos puesto que un debilitamiento de la moneda nacional permite que incremente las exportaciones debido a que están más baratos en el mercado internacional frente a los competidores. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis específica que señala que la variación de los precios influye en la cantidad exportada y esta a su vez influye en el crecimiento del PBI agropecuario.
- ✓ Acorde a los resultados obtenidos se acepta la hipótesis alternativa de que la variación del tipo de cambio real multilateral influye en el crecimiento del PBI agropecuario de manera significativa en el periodo 2007 al 2019, puesto que una devaluación de la

moneda nacional frente al exterior permitirá mayores exportaciones o en escenario inverso generará la pérdida de competitividad.

- ✓ Los factores de producción tienen una fuerte influencia en el comportamiento de la exportación de espárragos frescos y este a su vez en el crecimiento del PBI agropecuario en el periodo 2007 al 2019, puesto que un manejo desproporcional de alguno de los factores incluyendo el factor climatológico se refleja en la cantidad de producción afectando de esta manera las exportaciones y finalmente la contribución al crecimiento del PBI del sector agropecuario. Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula que expresaba todo lo contrario

### **VIII. Conclusiones**

- ✓ Finalmente con el análisis de los resultados y concluida la ejecución de las pruebas estadísticas sobre las variables podemos concluir que las variables dependientes están fuertemente relacionados con nuestra variable dependiente lo que se puede afirmar que ante una cantidad determinada por una unidad de cambio de las variables independientes Precio local de las exportaciones de los espárragos frescos, cantidad de exportaciones de los espárragos frescos y tipo de cambio real multilateral determinantes impacta a la variable dependiente producto Bruto Interno del sector agropecuario ya sea de manera positiva o negativa.
- ✓ Asimismo, se puede afirmar que tanto en el corto plazo como en el largo plazo las variables exógenas son significativas para la variable endógena por lo que se puede afirmar que dichas variables tienen un impacto en la tasa de crecimiento del PBI agropecuario.
- ✓ Ante un incremento del precio local de las exportaciones de espárragos frescos afectaría de manera negativa a la cantidad exportada de espárragos, puesto que las exportaciones de estas disminuirían en un 37% ya que al incrementar el precio los principales demandantes de este producto optarían por exportar espárragos de otros países a un menor precio. De tal manera que la tasa de crecimiento del Producto Bruto Interno agropecuario peruano también disminuiría y se vería afectado negativamente.
- ✓ Ante un incremento en la cantidad demandada de las exportaciones de espárragos frescos en el mercado internacional impactaría de manera positiva al Producto Bruto interno Agropecuario en un promedio de 0.5%, de igual manera viceversa ante una disminución de las exportaciones el PBI agropecuario se vería afectado de manera negativamente en un promedio de 0.5%.
- ✓ Ante un incremento en la variación del tipo de cambio real multilateral influye a un crecimiento de 0.24% en el Producto Bruto Agropecuario.

- ✓ Para concluir si bien las exportaciones de espárragos frescos en el transcurso de los años se han ido incrementándose significativamente de tal manera que se convirtió en un pilar fundamental de las exportaciones del sector agropecuario y uno de los principales productos más exportados en el mercado internacional. Sin embargo, se registra ciertas temporadas de leves caídas o disminuciones en las exportaciones debido básicamente a tres factores el fenómeno del niño, poca inversión por parte del estado en sector agropecuario y la sustitución de otros productos como la palta, uva y arándanos.

## **IX. Recomendaciones**

- ✓ Para obtener un mejor resultado es muy importante verificar que se diseñe un buen modelo teórico para la investigación previo a ello es necesario analizar e indagar diversas investigaciones y fuentes teóricas de múltiples autores que nos facilite la elaboración de un correcto modelo econométrico.
- ✓ Para iniciar un trabajo de investigación es necesario e indispensable contar con una buena data y fuente de información confiable que nos brinde información verídica de tal manera que se logre resultados claros y verídicos sin información tergiversa.
- ✓ La vulnerabilidad de la economía peruana, las malas políticas establecidas sumado a ella la poca inversión establecidas en el sector agropecuario muestran la importancia de establecer un marco solido de políticas que ayuden a fortalecer mantener o incrementará las exportaciones del sector agropecuario específicamente de las exportaciones de espárragos que cada vez viene posicionando a Perú como unos de los principales mercados abastecedores de este producto.
- ✓ Las exportaciones espárragos son parte fundamental del sector agropecuario lo que es necesario además del gobierno que todas aquellas empresas encargadas de la producción y exportación de este produzco en primer lugar identifique claramente aquellos factores que incentivan las disminuciones en ciertas temporadas de las exportaciones de espárragos de tal manera que les permita establecer estrategias que ayuden a incrementar la producción y exportación de este producto.

## X. Referencias

- Aduanas (20 de agosto de 2020). Mercados-Exportaciones. *ADEX DATA TRADE*.
- ADUANAS. (31 de agosto de 2020). SUNAT. Obtenido de SUNAT: <http://www.sunat.gob.pe/orientacionaduanera/exportacion/index.html#:~:text=R%C3%A9gimen%20aduanero%20por%20el%20cual,cliente%20domiciliado%20en%20el%20extranjero>.
- Ahmed, O. y Sallam, W. (2018). Studying the volatility effect of agricultural exports on agriculture share of GDP: The case of Egypt. *African Journal of Agricultural Research, ISSN 1991-637x, Academic Journals, Lagos, Nigeria, Vol. 13, Iss. 8*, págs. 345-352, <http://dx.doi.org/10.5897/AJAR2016.11920>, <http://academicjournals.org/journal/AJAR/article-abstract/EA527CC56099>
- Albuquerque, M. (2014). *Factores que determinan la demanda internacional del espárrago fresco del peru, periodo 1992-2013*. Trujillo: Universidad Privada Antenor Torregó.
- Álvarez, M., González, M., Otero, M., y Trigo, A. (2014). Modelización econométrica de la demanda de turistas Británicos a España. *Universidad de Vigo*, 1-38.
- Aparcana, M. (2020, 15 de septiembre). Espárragos historia, información nutricional y zonas de producción. [IPEH-Instituto Peruano del Espárrago y Hortalizas]. Recuperado de: <https://www.ipeh.org.pe/esparragos-2/>
- BCRP. (2011). *Glosario de terminos Económicos*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú.
- Benavides, O. A. (1997). Teoría del crecimiento endógeno. *Economía política y economía matemática. Cuaderno de Economía, XVI(26)*, 47-67.
- Bernardo, H., y Ingaroca, M. (2016). *Impacto del tipo de cambio y la demanda externa en las exportaciones de café en Junín 2002-2012*. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Bulagi, M., Hlongwane, J. y Belete, A. (2014). Causality relationship between agricultural exports and agricultura's share of gross domestic product in South Africa: A case of avocado, Apple, mango and orange from 1994 to 2011. *African Journal of Agricultural Research, 10(9)*, 990-994. ISSN: 1991-637X. Disponible en: <http://www.academicjournals.org/AJAR>

- Camacho, A. V. (2007). *Producción y comercialización de espárrago en el valle de Viru*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Collana, D., & De la cruz, A. (2019). *Evaluación de la relación de la producción de espárragos en la PEA agrícola de Iva en el periodo del 2007-2018*. Lima-Perú: Universidad San Ignacio de Loyola.
- Clavijo, P. y Ros, J. (2015). Ley de Thirlwall: una lectura crítica. *Investigación económica*, LXXIV (292) ,11-40. [Fecha de consulta 10 de setiembre de 2020]. ISSN: 0185-1667. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=601/60140784003>
- Eviews 11, E. (04 de abril de 2019). *Eviews 11 Innovate Solutions for econometric analysis, forecasting & simulation*. Obtenido de Pruebas de raíz unitaria con un punto de interrupción: [http://www.eviews.com/help/helpintro.html#page/content/advtimeser-Unit\\_Root\\_Tests\\_with\\_a\\_Breakpoint.html](http://www.eviews.com/help/helpintro.html#page/content/advtimeser-Unit_Root_Tests_with_a_Breakpoint.html)
- Fernández, W., y Yaya, M. (2019). *Factores que influyeron en las exportaciones de espárragos frescos durante el periodo 2007-2017*. Lima-Perú: Universidad San Ignacio de Loyola.
- Palmieri, F. (2019). *Repensando las teorías del comercio Internacional*. Buenos Aires Argentina: Instituto de Estrategia Internacional(iei).
- Gerald, A. (2007). *Introducción a los modelos de crecimiento económico exógeno y endógeno*. Edición electrónica gratuita. Texto completo en [www.eumed.net/libros/2007a/243/](http://www.eumed.net/libros/2007a/243/)
- Gujarati, D., y Porter, D. (2010). *Econometría*. México: Mc Graw-Hill.
- Gutiérrez, E. E., Rendón, J. A., & Álvarez, R. D. (2004). *El crecimiento económico en el modelo de Solow y aplicaciones*. *Semestre económico*, 15-29.
- Hernández Rubio, C. (2002). La teoría del crecimiento endógeno y el comercio internacional. *Cuadernos de Estudios Empresariales*, 12, 95-112.
- Ipeh. (s.f.). *Espárragos*. Obtenido de Instituto Peruano de Espárragos y hortalizas: <https://www.ipeh.org.pe/esparragos-2/>
- Jiménez, F. (2010). *Crecimiento económico: enfoques y modelos capítulo 6-Teoría del crecimiento dirigido por la demanda*. Lima: Departamento de Economía-Pontificia Universidad Católica del Perú.

- Jiménez, F. (2010). *Elementos de Teoría y política macroeconómica para una economía abierta*. Lima: Fondo Pando.
- Kato , E. L. (s.f.). *Economía Internacional, Crecimiento y Productividad*. México: Facultad de Contaduría y Administración,UAQ.
- Krugman, P., y Obstfeld, M. (2006). *Economía Internacional Teoría y Política* (Séptima ed.). Madrid, España: Pearson Educación,S.A.
- Larco, J. (2015). *Determinantes de la oferta exportable de espárrago fresco de la economía peruana:periodo 2005-2013*. Trujillo peru 2005: Universidad Nacional de Trujillo.
- Larios, J. y Álvarez, V. (2014). *Análisis Econométrico de Series de Tiempo: Teoría y Problemas*. Lima: Fondo Editorial USIL
- Larios, J., Álvarez, J., & Quineche, R. (2014). *Fundamentos de Econometria: teoría y problemas*. Lima: Fondo Editorial USIL.
- Larios, J., González, C. y Álvarez V. (2016). *Investigación en Economía y Negocios: Metodología con Aplicaciones en EViews*. Lima: Fondo Editorial USIL.
- León, J. (2010). El contexto internacional y las exportaciones peruanas de productos agropecuarios no tradicionales:1990-2010. *Pensamiento crítico*, 81-92.
- Link, R. (14 de May de 2017). *The 14 Healthiest Vegetables on Earth*. Obtenido de Healthline: <https://www.healthline.com/nutrition/14-healthiest-vegetables-on-earth>
- Lozano, C. (2004). *Elasticidades de sustitución Armington para Colombia*. Colombia: Departamento Nacional de Planeación .
- Manzoor, M., Waqar, B., y Muhammad, A. (2 de octubre del 2008). Causal relationship between exports and agricultural GDP in Pakistan. *MPRA*, 1-21. doi: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/11845/>
- MINAGRI. (s.f.). *Espárragos*. Obtenido de Ministerio de Agricultura y Riego: <http://minagri.gob.pe/portal/datero/28-sector-agrario/esparragos/234-esparragos?limitstart=0>
- Ministerio de Agricultura y Riego (2020,12 de septiembre). Sector agrario: Espárragos [minagri.gob.pe]. Recuperado de: <https://www.midagri.gob.pe/portal/datero/28-sector-agrario/esparragos/234-esparragos?start=1>
- Pegiou, E., Mumm, R., Acharya, P., de Vos, R., y Hall, R. D. (25 de Diciembre de 2019). *Green and white Asparagus(Asparagus officinalis): A Source of Developmental, Chemical*

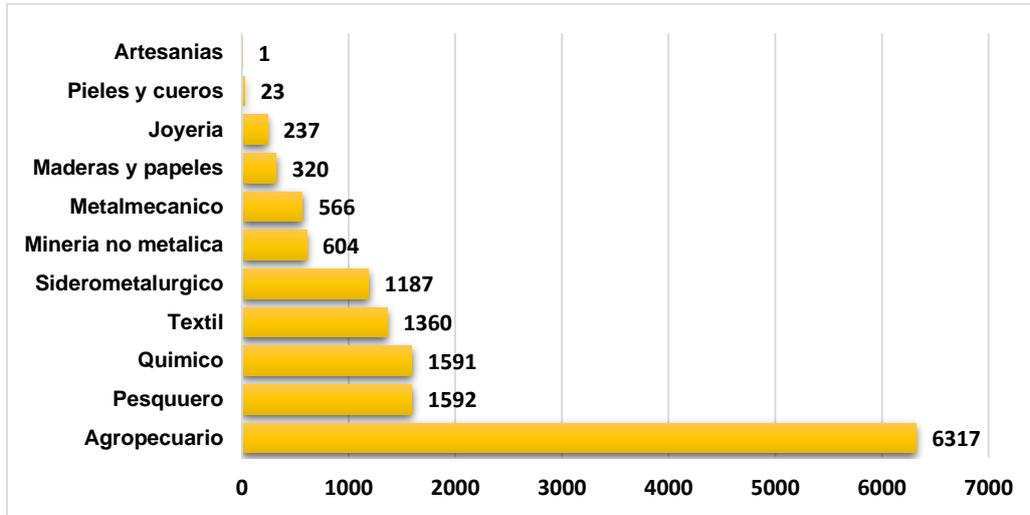
nad Urinary Intrigue. Obtenido de Metabolites:  
<https://doi.org/10.3390/metabo10010017>

- Pérez, Z., y Villanueva, M. (2019). *Determinantes de las exportaciones de espárragos en el Peru a EE.UU 2008-2018*. Lambayeque-Peru: Universidad Nacional Pedro Gallo.
- Raurich, X. y Sala, H. (2010). El modelo de Solow: análisis teórico, interpretación económica y contraste de la hipótesis de convergencia. *Revista d'innovació educativa*,5, 57-64.
- Reyes, G. Gómez-Sánchez, I. y Espinoza, C. (2017). Tablas peruanas de composición de alimentos. Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud, 10ma ed., p27.
- Rodriguez, D., y Venegas, F. (2010). Efectos de las exportaciones en el crecimiento económico de México: Un análisis de cointegración, 1929-2009. *EconoQuantum*, 7(2),55-71.
- Rosalina, J., Hurtado, B. y Romero, N. (2015). La competitividad en la exportación de espárragos sonorenses en el marco del TLCAN. *Revista Mexicana de Agronegocios*,36(), 1265-1274. ISSN: 1405-9282. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=141/14132408012>
- Rose, A. (s. f). Keynesian Cross” or “Multiplier” Model: The Real Side and Fiscal policy. <http://faculty.haas.berkeley.edu/arose/Macro8.pdf>
- Tatsuya, S. (2006). *Expansion of Asparagus Production and Exports in Peru*. Japan: Institute of Developing Economies.
- Thirwall, A. (2002). *The Nature of Economic Growth An Alternative Framework for Understanding the Performance of Nations*. Cheltenham,Northampton: Biddles Ltd.
- Urriola, N., Aquino, C., y Baral, P. (2018). Impact of agricultural exports on economic growth of Peru: the case of avocado and grapes. 3-11.
- Valde, M. L. (2018). *Alternativas para la utilización del espárrago en el consumo diario en hogares de San Miguel y Magdalena*. Lima: San Ignacio de Loyola.
- Velázquez, J. Á. (2009). Comercio internacional y crecimiento económico para países de ingreso medio 1970-2000. *Estudios Económicos de Desarrollo Internacional*, 9-1, 1-32.
- Villa, J. C. (15 de diciembre de 2017). La relación del crecimiento económico con las exportaciones para el Ecuador mediante la teoría de Kaldor y la ley de Thirwall en el período 1980-2013. *Universidad Técnica de Ambato*, 6-12, 110-124

Villanueva, C. (2016). Determinantes de las agroexportaciones en la región la libertad durante el periodo 2005-2015. Trujillo-Perú: Universidad Privada Antenor Orrego.

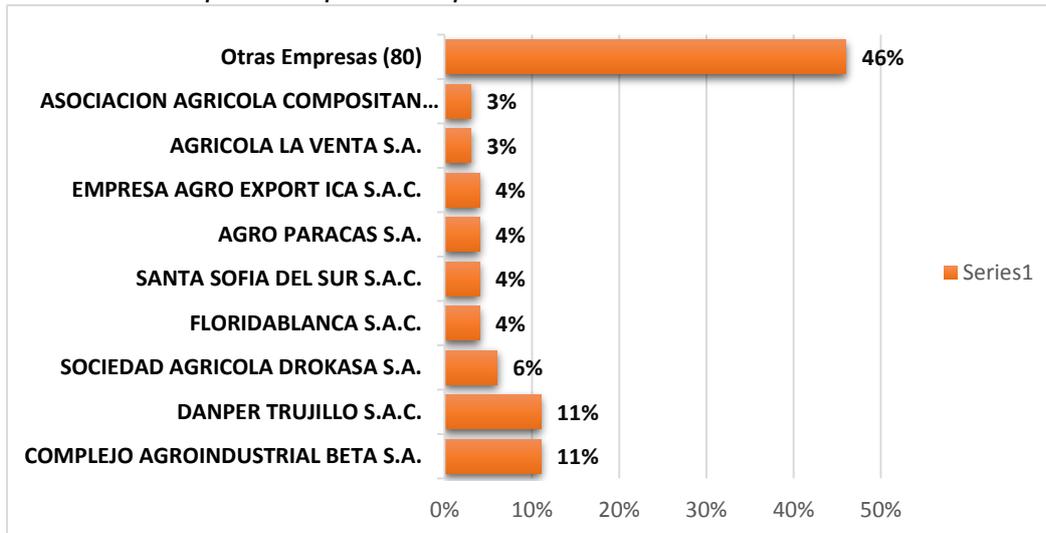
## XI. Anexos

### Anexo 1. Exportaciones no tradicionales por sectores 2019 (US\$ millones)



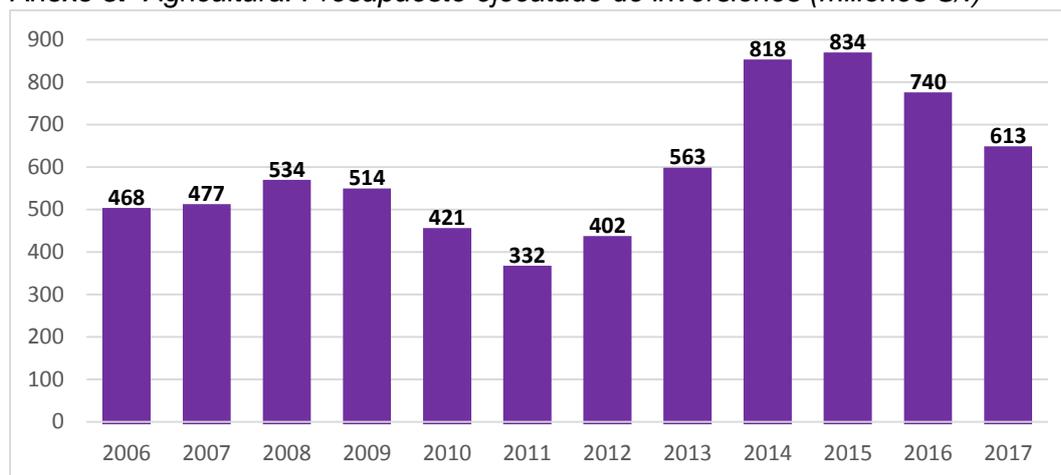
Fuente: COMEX-Perú. Elaboración propia

### Anexo 2. Principales empresas exportadoras



Fuente: SUNAT. Elaboración: Propia

### Anexo 3. Agricultura: Presupuesto ejecutado de inversiones (millones S/.)



Fuente: Agencia Agraria de Noticias. Elaboración propia

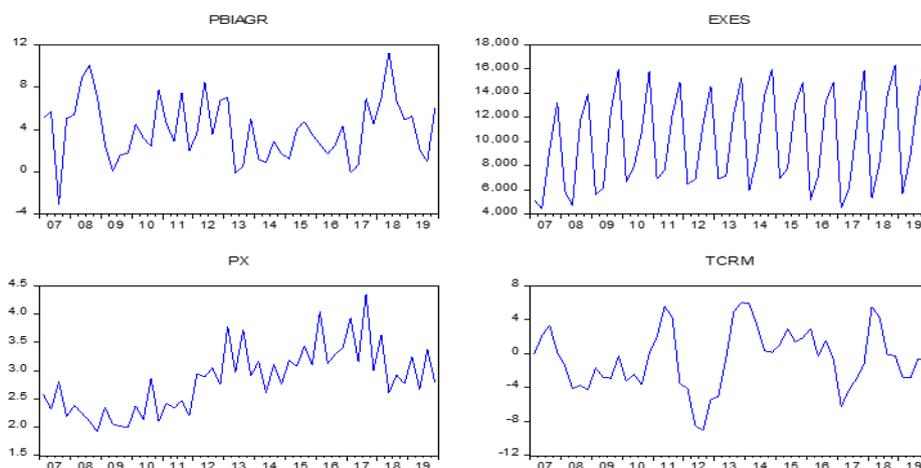
### Anexo 4. Variable dependiente y variables independientes

Periodo	PBIAGR	EXESS	PX	TCRM
T107	5.12176056	5139.28207	2.57	-0.0305382
T207	5.66761318	4453.18351	2.32	2.10137144
T307	-3.07441604	9294.50682	2.8	3.36293961
T407	5.05535602	13232.0973	2.19	0.13968919
T108	5.41217641	5895.76926	2.38	-1.44633283
T208	8.90036767	4704.08975	2.25	-4.0758571
T308	10.0506109	11699.0191	2.1	-3.73213824
T408	7.10876568	13926.8953	1.92	-4.25296618
T109	2.59702293	5585.35367	2.35	-1.69796123
T209	0.05445545	6168.90345	2.05	-2.77629268
T309	1.57997199	12490.5089	2.02	-2.92116686
T409	1.78339186	16015.2583	1.99	-0.27810366
T110	4.48625668	6667.07978	2.38	-3.25498893
T210	3.192562	7914.22882	2.13	-2.42223435
T310	2.42185835	10843.8628	2.87	-3.63275626
T410	7.75963	15825.4877	2.1	0.03945925
T111	4.61385826	6888.72213	2.42	1.97719564
T211	2.84747244	7626.47183	2.34	5.63302552
T311	7.51414433	12241.6056	2.47	4.23416572
T411	1.96957973	14886.3229	2.2	-3.48786435
T112	3.67662111	6477.45121	2.95	-4.14688752
T212	8.48232777	6873.75088	2.89	-8.52781945
T312	3.52050042	11434.9558	3.05	-9.05705586
T412	6.76114282	14579.9402	2.75	-5.38642352
T113	7.01967447	6905.72882	3.79	-5.04020744
T213	-0.13662069	7151.90042	2.97	-0.54316707

T313	0.56553762	12287.0213	3.73	4.90470803
T413	5.02476609	15228.3956	2.91	6.06393652
T114	1.18563754	5931.79675	3.16	5.91861116
T214	0.88783168	8654.86477	2.61	3.4418834
T314	2.83882973	13809.9048	3.11	0.36325282
T414	1.70170497	15998.8354	2.76	0.178816
T115	1.24523753	6941.68649	3.19	1.0743512
T215	4.06481367	7753.0193	3.08	2.9311253
T315	4.74279153	13023.6754	3.44	1.39721598
T415	3.50926761	14915.4127	3.1	1.88311331
T116	2.58711419	5204.43171	4.04	2.98919897
T216	1.69054468	7152.97114	3.13	-0.33943064
T316	2.50556223	13301.2512	3.29	1.57735162
T416	4.31978454	14920.5621	3.4	-0.60659227
T117	-0.09524201	4514.05587	3.94	-6.24248738
T217	0.63769281	6087.17366	3.16	-4.27170117
T317	6.9080758	11187.2548	4.36	-2.95157795
T417	4.52120828	15904.0998	3.01	-1.15758261
T118	7.00095542	5288.76582	3.64	5.5845483
T218	11.2768512	8278.11615	2.61	4.27097154
T318	6.7222676	13850.484	2.92	-0.14249502
T418	4.91587553	16313.8619	2.77	-0.22497114
T119	5.27153297	5701.70197	3.25	-2.79382247
T219	2.11945071	8765.20657	2.67	-2.85678856
T319	0.96229819	13704.7766	3.38	-0.60239602
T419	6.0702096	16484.3888	2.78	-0.68080867

Fuentes: BCRP, ADUANAS, SUNAT. Elaboración propia

### Anexo 5. Estacionalidad de las variables



Fuente: Regresión en Eviews. Elaboración propia

## Anexo 6. Estadístico descriptivo en su nivel

Sample: 2007Q1 2019Q4

	PBIAGR	EXESS	PX	TCRM
Mean	3.991667	10093.78	2.840000	-0.567586
Median	3.870717	10276.93	2.835000	-0.441299
Maximum	11.27685	12287.45	4.360000	6.063937
Minimum	-3.074416	7229.013	1.920000	-9.057056
Std. Dev.	2.892070	1143.293	0.572597	3.596164
Skewness	0.229039	-0.569832	0.468728	-0.065290
Kurtosis	2.863772	3.065699	2.772058	2.619376
Jarque-Bera	0.494852	2.823496	2.016695	0.350839
Probability	0.780808	0.243717	0.364821	0.839105
Sum	207.5667	524876.6	147.6800	-29.51449
Sum Sq. Dev.	426.5675	66663080	16.72124	659.5520
Observations	52	52	52	52

Fuente: Regresión en Eviews. Elaboración propia

## Anexo 7. La matriz de covarianza

	PBIAGR	EXESS	PX	TCRM
PBIAGR	8.203220	-0.420147	-0.243430	-1.190755
EXESS	-0.420147	1281982.	34.17348	830.2198
PX	-0.243430	34.17348	0.321562	0.171183
TCRM	-1.190755	830.2198	0.171183	12.68369

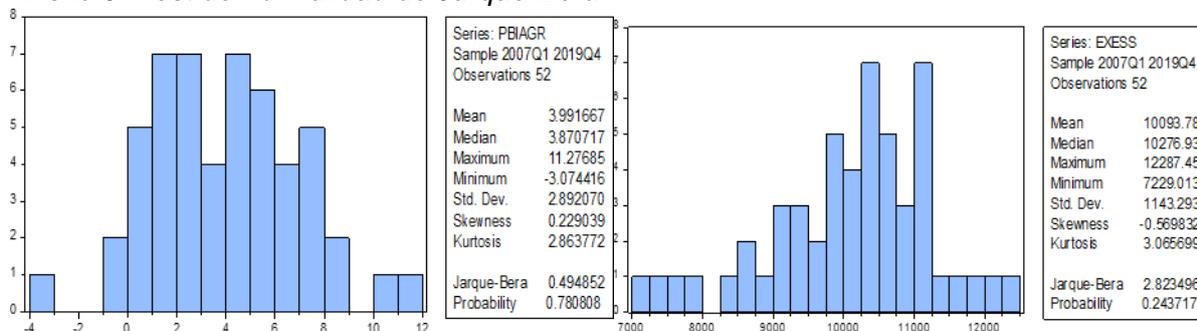
Fuente: Regresión en Eviews. Elaboración propia

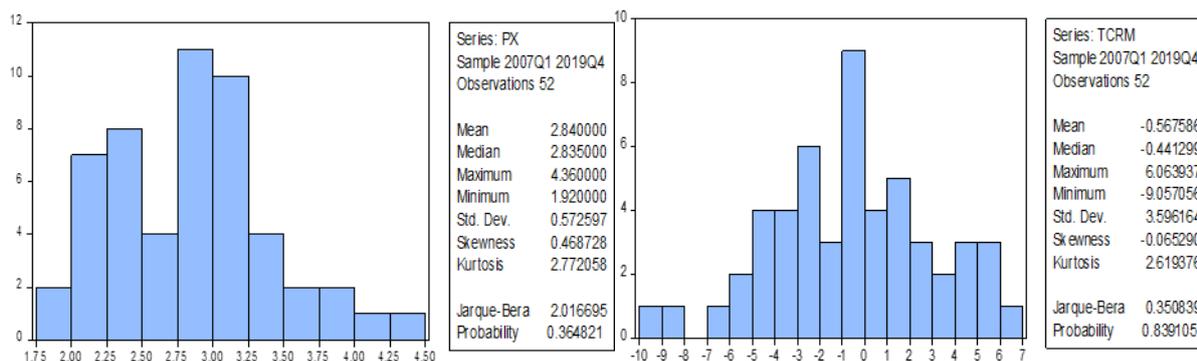
## Anexo 8. Matriz de correlación

	PBIAGR	EXESS	PX	TCRM
PBIAGR	1.000000	-0.000130	-0.149882	-0.116737
EXESS	-0.000130	1.000000	0.053225	0.205887
PX	-0.149882	0.053225	1.000000	0.084763
TCRM	-0.116737	0.205887	0.084763	1.000000

Fuente: Regresión en Eviews. Elaboración propia

## Anexo 9. Test de normalidad de Jarque-Bera





Fuente: Regresión en Eviews. Elaboración propia

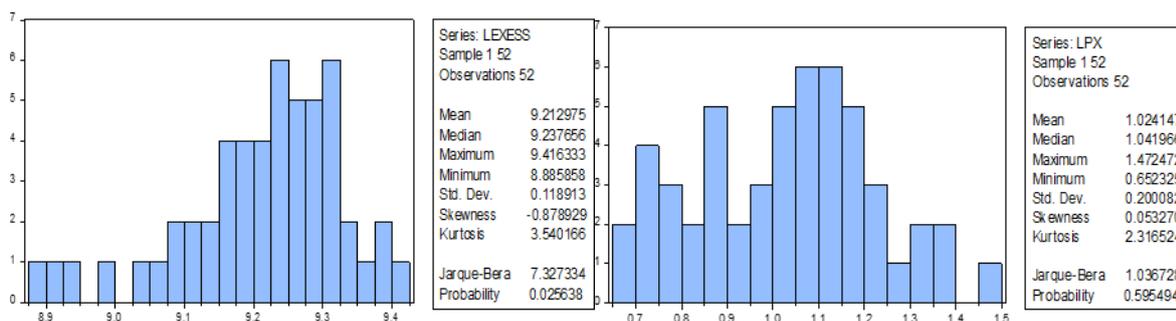
### Anexo 10. Estadístico descriptivo en Logaritmos

Sample: 1 52

	PBIAGR	LEXESS	LPX	TCRM
Mean	3.991667	9.212975	1.024147	-0.567586
Median	3.870717	9.237656	1.041966	-0.441299
Maximum	11.27685	9.416333	1.472472	6.063937
Minimum	-3.074416	8.885858	0.652325	-9.057056
Std. Dev.	2.892070	0.118913	0.200082	3.596164
Skewness	0.229039	-0.878929	0.053270	-0.065290
Kurtosis	2.863772	3.540166	2.316524	2.619376
Jarque-Bera	0.494852	7.327334	1.036728	0.350839
Probability	0.780808	0.025638	0.595494	0.839105
Sum	207.5667	479.0747	53.25562	-29.51449
Sum Sq. Dev.	426.5675	0.721159	2.041671	659.5520
Observations	52	52	52	52

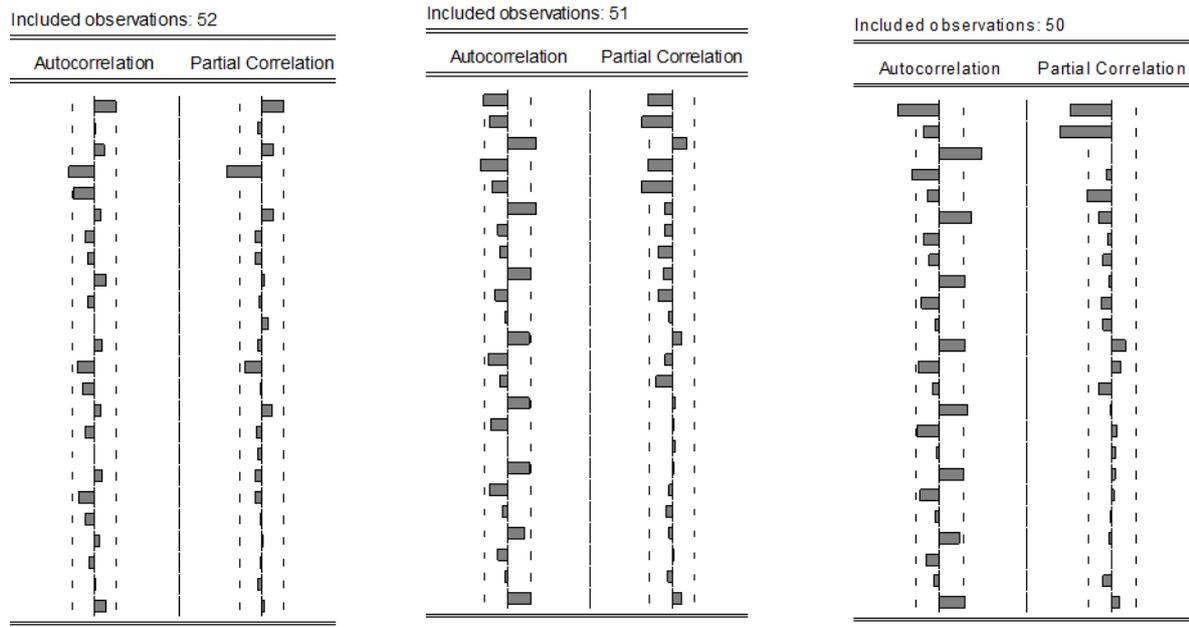
Fuente: Regresión en Eviews. Elaboración propia

### Anexo 11. Test de normalidad de Jarque-Bera



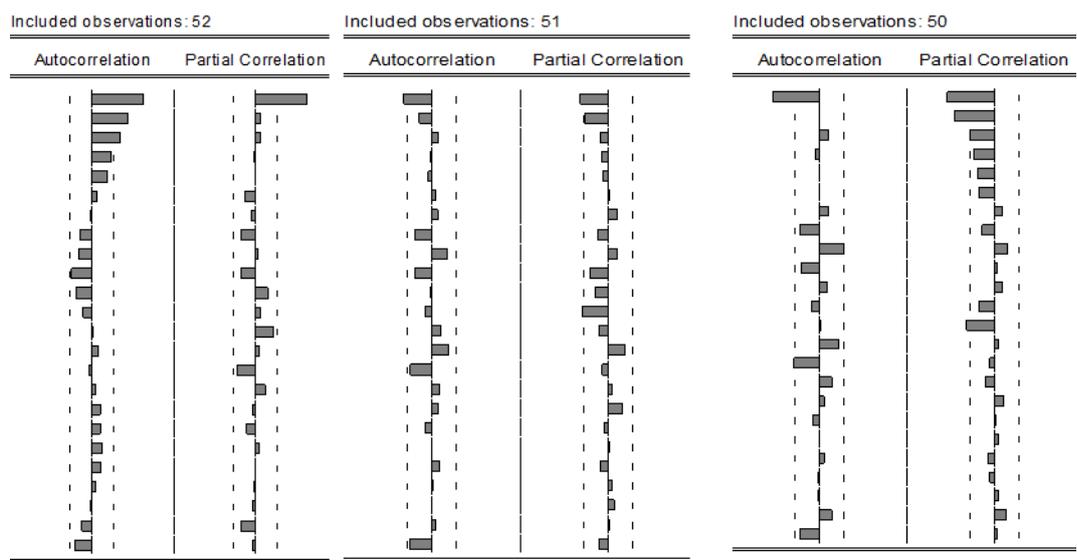
Fuente: Regresión en Eviews. Elaboración propia

### Anexo 12. Correlograma $PBIAGR_t, DPBIAGR_t, D(DPBIAGR_t)$



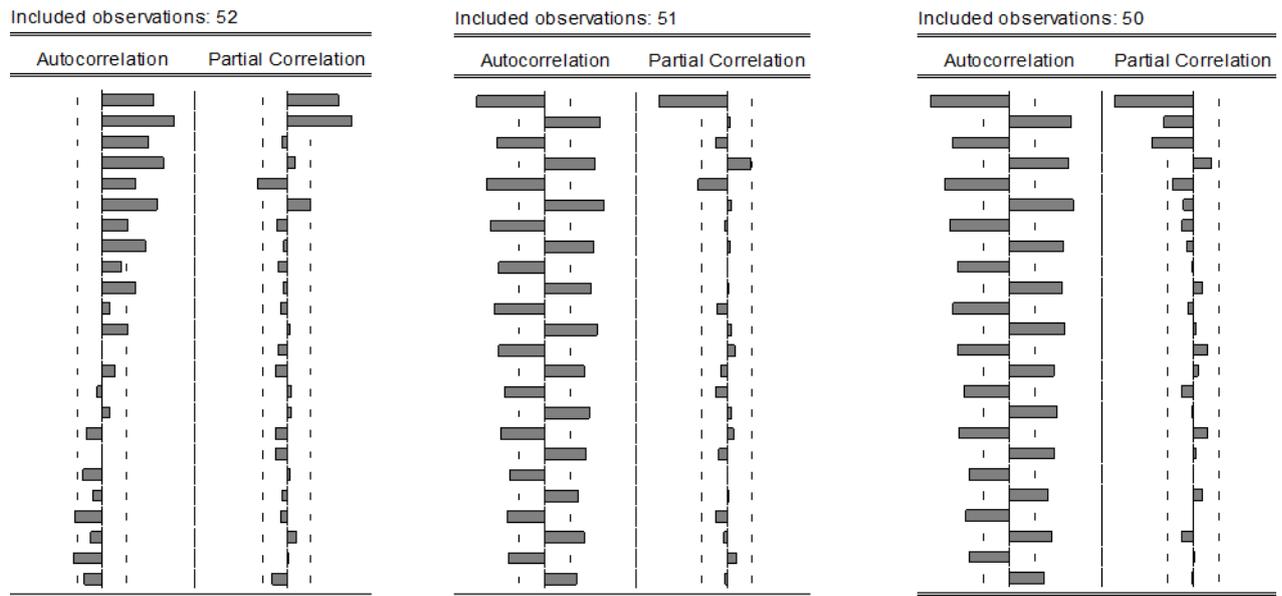
Fuente: Regresión en Eviews. Elaboración propia

Anexo 13. Correlograma  $LESPFRS_t, DLESPFRS_t$  Y  $D(DLESPFRS_t)$



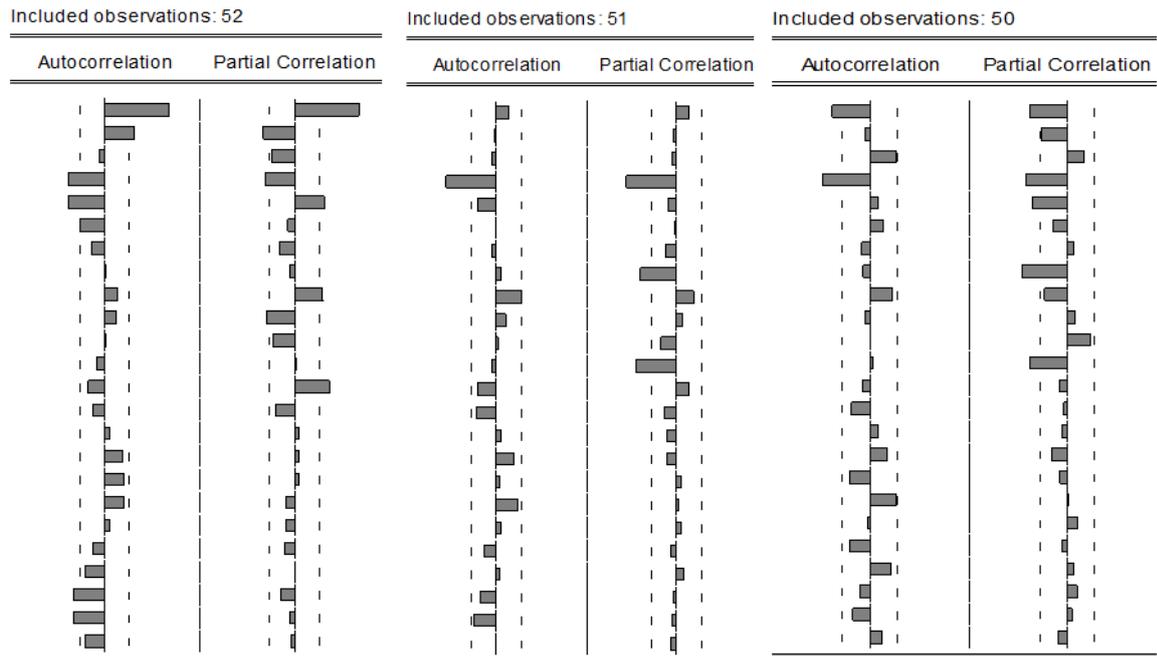
Fuente: Regresión en Eviews. Elaboración propia

Anexo 14. Correlograma  $LPx_t, DLPx_t$  y  $D(DLPx_t)$



Fuente: Regresión en Eviews. Elaboración propia

Anexo 15. Correlograma  $TCRM_t, TCRM_t$  y  $TCRM_t$



Fuente: Regresión en Eviews. Elaboración propia

Anexo 16. Prueba de Dickey Fuller en su nivel

Serie	Modelo auxiliar	Criterio de información	Rezago	T-estadístico	Prob(T-estadístico)	Estado
$PBIAGR_t$	Sin tendencia con intercepto	SIC	3	-4.702240	0.0000	$PBIAGR_t \sim I(0)$
$PBIAGR_t$	Con tendencia e intercepto	SIC	3	-4.654087	0.0026	$PBIAGR_t \sim I(0)$
$PBIAGR_t$	Sin tendencia ni intercepto	SIC	4	-0.965252	0.2942	$PBIAGR_t \sim I(0)$
$LESPFRS_t$	Sin tendencia con intercepto	SIC	0	-3.434943	0.0141	$LESPFRS_t \sim I(0)$
$LESPFRS_t$	Con tendencia e intercepto	SIC	0	-3.785025	0.0255	$LESPFRS_t \sim I(0)$
$LESPFRS_t$	Sin tendencia ni intercepto	SIC	1	0.760244	0.8750	$LESPFRS_t \sim I(0)$
$LPx_t$	Sin tendencia con intercepto	SIC	5	-1.228478	0.6542	$LPx_t \sim I(0)$
$LPx_t$	Con tendencia e intercepto	SIC	5	-1.492024	0.8181	$LPx_t \sim I(0)$
$LPx_t$	Sin tendencia ni intercepto	SIC	5	0.412017	0.7981	$LPx_t \sim I(0)$
$TCRM_t$	intercepto	SIC	10	-2.740011	0.0761	$TCRM_t \sim I(0)$
$TCRM_t$	Con tendencia e intercepto	SIC	10	-3.257126	0.0879	$TCRM_t \sim I(0)$
$TCRM_t$	Sin tendencia ni intercepto	SIC	10	-2.662926	0.0090	$TCRM_t \sim I(0)$

Fuente: Regresión en Eviews. Elaboración propia

Anexo 17. Prueba de Dickey Fuller en primera diferencia

Serie	Modelo auxiliar	Criterio de información	Rezago	T-estadístico	Prob(T-estadístico)	Estado
$\Delta PBIAGR_t$	Sin tendencia ni intercepto	SIC	3	-5.084436	0.0000	$\Delta PBIAGR_t \sim I(1)$
$\Delta LESPFRS_t$	Sin tendencia ni intercepto	SIC	0	-9.836486	0.0000	$\Delta LESPFRS_t \sim I(1)$
$\Delta LPX_t$	Sin tendencia ni intercepto	SIC	4	-3.905328	0.0002	$\Delta LPX_t \sim I(1)$
$\Delta PBIAGR_t$	Con tendencia e intercepto	SIC	3	-4.954946	0.0011	$\Delta PBIAGR_t \sim I(1)$

$\Delta LESPFRS_t$	Con tendencia e intercepto	SIC	0	-9.822067	0.0000	$\Delta LESPFRS_t \sim I(1)$
$\Delta LPX_t$	Con tendencia e intercepto	SIC	0	-20.27193	0.0001	$\Delta LPX_t \sim I(1)$
$\Delta PBIAGR_t$	Sin tendencia con intercepto	SIC	3	-5.026647	0.0001	$\Delta PBIAGR_t \sim I(1)$
$\Delta LESPFRS_t$	Sin tendencia con intercepto	SIC	0	-9.831303	0.0000	$\Delta LESPFRS_t \sim I(1)$
$\Delta LPX_t$	Sin tendencia con intercepto	SIC	4	-3.923563	0.0039	$\Delta LPX_t \sim I(1)$

**Nota:** ( $\Delta$ ) representa la primera diferencia.

*Fuente:* Regresión en Eviews. Elaboración propia

### Anexo 18. Modelo dinámico ARDL

Dependent Variable: DPBIAGR  
Method: ARDL  
Date: 10/17/20 Time: 00:57  
Sample (adjusted): 2008Q2 2019Q4  
Included observations: 47 after adjustments  
Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)  
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)  
Dynamic regressors (4 lags, automatic): DLPX DLEXESS TCRM  
Fixed regressors: D132 D173 D181 C  
Number of models evaluated: 500  
Selected Model: ARDL(2, 4, 4, 3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
DPBIAGR(-1)	-0.473117	0.107864	-4.386245	0.0002
DPBIAGR(-2)	-0.224901	0.104868	-2.144615	0.0411
DLPX	-11.15171	3.620109	-3.080489	0.0047
DLPX(-1)	11.28031	4.725249	2.387241	0.0242
DLPX(-2)	16.84627	4.948971	3.403995	0.0021
DLPX(-3)	26.05697	4.446932	5.859538	0.0000
DLPX(-4)	27.24582	3.848583	7.079443	0.0000
DLXESS	4.576479	4.064639	1.125925	0.2701
DLXESS(-1)	19.83825	5.588803	3.549641	0.0014
DLXESS(-2)	25.75382	5.501783	4.680994	0.0001
DLXESS(-3)	23.40327	4.458347	5.249316	0.0000
DLXESS(-4)	17.14886	4.195679	4.087267	0.0004
TCRM	0.033718	0.150423	0.224153	0.8243
TCRM(-1)	0.040549	0.202168	0.200569	0.8425
TCRM(-2)	-0.421200	0.189944	-2.217490	0.0352
TCRM(-3)	0.799011	0.146560	5.451778	0.0000
D132	-6.947880	2.252884	-3.083994	0.0047
D173	10.57119	2.243940	4.710996	0.0001
D181	6.606691	2.166762	3.049107	0.0051
C	-0.967452	0.309382	-3.127052	0.0042
R-squared	0.842931	Mean dependent var		0.014001
Adjusted R-squared	0.732401	S.D. dependent var		3.211277
S.E. of regression	1.661194	Akaike info criterion		4.149703
Sum squared resid	74.50825	Schwarz criterion		4.937000
Log likelihood	-77.51802	Hannan-Quinn criter.		4.445968
F-statistic	7.626251	Durbin-Watson stat		2.316755
Prob(F-statistic)	0.000002			

\*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

*Fuente:* Regresión en Eviews. Elaboración propia

## Anexo 19. Modelo ARDL de largo plazo

ARDL Long Run Form and Bounds Test  
 Dependent Variable: D(DPBIAGR)  
 Selected Model: ARDL(4, 4, 4, 3)  
 Case 2: Restricted Constant and No Trend  
 Date: 10/17/20 Time: 00:52  
 Sample: 2007Q1 2019Q4  
 Included observations: 47

Conditional Error Correction Regression				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.651895	0.326472	-1.996785	0.0568
DPBIAGR(-1)*	-1.667707	0.267804	-6.227337	0.0000
DLPX(-1)	62.09141	16.65828	3.727360	0.0010
DLEXESS(-1)	81.75797	20.95015	3.902500	0.0006
TCRM(-1)	0.395853	0.139899	2.829566	0.0091
D(DPBIAGR(-1))	0.278005	0.243686	1.140832	0.2648
D(DPBIAGR(-2))	0.062702	0.171234	0.366175	0.7173
D(DPBIAGR(-3))	0.168144	0.115389	1.457189	0.1575
D(DLPX)	-12.26001	3.831418	-3.199862	0.0037
D(DLPX(-1))	-64.99981	12.97422	-5.009920	0.0000
D(DLPX(-2))	-47.05078	8.652297	-5.437953	0.0000
D(DLPX(-3))	-23.29375	4.291412	-5.427993	0.0000
D(DLEXESS)	0.993094	4.791584	0.207258	0.8375
D(DLEXESS(-1))	-57.92717	13.25693	-4.369577	0.0002
D(DLEXESS(-2))	-32.43612	8.188010	-3.961417	0.0005
D(DLEXESS(-3))	-12.30816	4.430280	-2.778191	0.0102
D(TCRM)	0.095523	0.155446	0.614508	0.5444
D(TCRM(-1))	-0.354189	0.159683	-2.218074	0.0359
D(TCRM(-2))	-0.681223	0.168871	-4.033996	0.0005
D193	-3.884214	1.920569	-2.022429	0.0540
D173	10.73032	2.371788	4.524149	0.0001
D132	-7.469100	2.353158	-3.174076	0.0040

\* p-value incompatible with t-Bounds distribution.

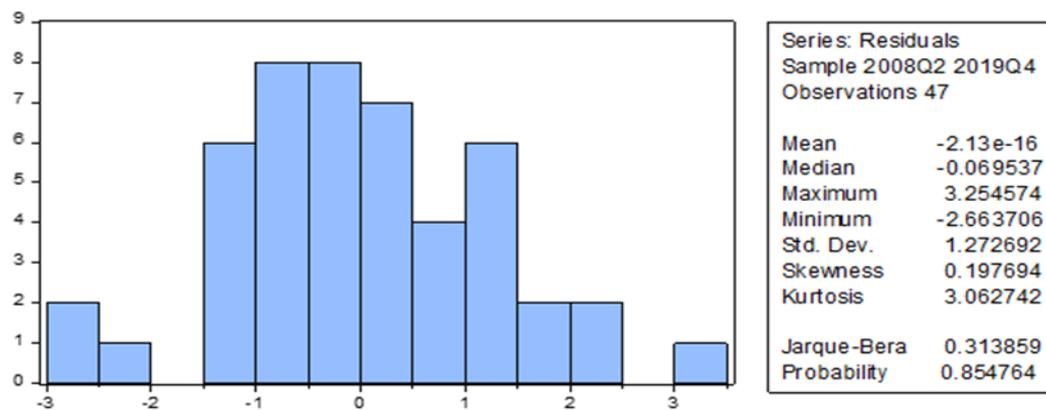
Levels Equation Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLPX	37.23159	12.97236	2.870072	0.0082
DLEXESS	49.02416	15.79702	3.103381	0.0047
TCRM	0.237364	0.099970	2.374359	0.0256
C	-0.390893	0.211881	-1.844865	0.0769

$$EC = DPBIAGR - (37.2316 * DLPX + 49.0242 * DLEXESS + 0.2374 * TCRM - 0.3909)$$

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
F-statistic k	14.66715 3	Asymptotic: n=1000		
		10%	2.37	3.2
		5%	2.79	3.67
		2.5%	3.15	4.08
		1%	3.65	4.66
Actual Sample Size	47	Finite Sample: n=50		
		10%	2.538	3.398
		5%	3.048	4.002
		1%	4.188	5.328
		Finite Sample: n=45		
		10%	2.56	3.428
		5%	3.078	4.022
		1%	4.27	5.412

Fuente: Regresión en Eviews. Elaboración propia

### Anexo 20. Test de normalidad-Jarque Bera



Fuente: Regresión en Eviews. Elaboración propia

### Anexo 21. Test de heterosedasticidad -Glejser

Heteroskedasticity Test: Glejser

F-statistic	1.374785	Prob. F(19,27)	0.2196
Obs*R-squared	23.11110	Prob. Chi-Square(19)	0.2325
Scaled explained SS	14.68121	Prob. Chi-Square(19)	0.7426

Fuente: Regresión en Eviews. Elaboración propia

### Anexo 22. Test de heterosedasticidad -Breush-Pagan-Godfrey

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	1.523274	Prob. F(19,27)	0.1548
Obs*R-squared	24.31587	Prob. Chi-Square(19)	0.1843
Scaled explained SS	8.276309	Prob. Chi-Square(19)	0.9837

Fuente: Regresión en Eviews. Elaboración propia

### Anexo 23. Test de autocorrelación-Breush-Godfrey

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.943958	Prob. F(2,25)	0.4025
Obs*R-squared	3.300073	Prob. Chi-Square(2)	0.1920

Fuente: Regresión en Eviews. Elaboración propia

### Anexo 24. Correlograma del modelo ARDL

Sample: 2007Q1 2019Q4

Included observations: 47

Q-statistic probabilities adjusted for 2 dynamic regressors

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob*	
		1	-0.181	-0.181	1.6340	0.201
		2	-0.068	-0.104	1.8702	0.393
		3	-0.082	-0.120	2.2258	0.527
		4	-0.150	-0.210	3.4329	0.488
		5	0.060	-0.041	3.6321	0.603
		6	0.138	0.102	4.7019	0.583
		7	-0.025	-0.006	4.7381	0.692
		8	0.044	0.045	4.8518	0.773
		9	-0.125	-0.078	5.8043	0.759
		10	-0.050	-0.053	5.9581	0.819
		11	-0.020	-0.075	5.9828	0.875
		12	0.002	-0.063	5.9831	0.917
		13	0.047	-0.023	6.1340	0.941
		14	0.058	0.033	6.3709	0.956
		15	-0.051	-0.017	6.5572	0.969
		16	-0.035	-0.033	6.6462	0.979
		17	0.136	0.170	8.0681	0.965
		18	0.037	0.121	8.1744	0.976
		19	-0.110	-0.091	9.1615	0.971
		20	0.004	-0.034	9.1628	0.981

\*Probabilities may not be valid for this equation specification.

Fuente: Regresión en Eviews. Elaboración propia